中華彩色印刷股份有限公司印製

柑橘害蟲

陶家駒

TARI LIB.
C001926

435.3308
7737

由臺灣省植物保護工作昆蟲編第137—188頁抽印

劉廷蔚先生六十歲紀念文篇抽印本
1966

農試所藏書
分類 5-5
編號 1
保管 圖
贈

柑 橘 害 蟲

陶 家 駒

臺灣原有柑橘原生種，如原生於北部、南部、東部、及紅頭嶼之*Citrus depressa* Hayata，北部之*Citrus taiwanica* Tanaka et Shimada, ，由此可知本省氣候適宜柑橘生長。但據文獻記載，臺灣之柑橘產業，開始於十七世紀初葉，閩粵兩省居民移臺時，輸入多種有經濟價值種苗，移植於住地，如椪柑 *Citrus poonensis* Hort，桶柑 *Citrus tankan* Hayata 和雪柑 *Citrus sinensis* Osbeck等著名種類，至目前柑橘之經濟價值已佔本省水果產業第三位（第一為香蕉，第二為鳳梨）。

本省風土雖適宜柑橘生長，但其栽培仍受颱風、季節風、霜、旱等氣候因子之限制，故須選擇避風之山谷山邊地區，並行平臺階段等高線栽培，以防土壤冲刷之水土保持工作，其他管理如除草、施肥、病蟲害之防治及包裝運輸等作業，皆是柑橘經營業者最重要之工作。

一 臺灣柑橘害蟲防治史略

本省之柑橘害蟲，大體和閩粵二省相類似，但惡性葉蟲 *Clitea metallica* Chen（琉球也有），橘潛蟒 *Podagricomela nigricollis* Chen，柑蛆 *Tetradacus tsuneonis* Miyabe（日本也有）等，在本省則未發現。矢根介殼蟲 *Unaspis yanonensis* Kuwana 曾一度在臺北縣之三峽發現，旋行澈底之砍伐燒燬，遂免後患。

本省柑橘害蟲之研究，遠在日治時代（1905年）即有漢譯之「柑橘之重要害蟲」用以教育農民，其後1917、1924、1930年有火燒柑（為銹蜱 *Phyllocoptruta oleivorus* Ashmead加害所引起）之防治實驗，1916、1932～42年果蠅 *Dacus dorsalis* Hendel 之生活史觀察及生態實驗。1916年之柑橘害蟲調查報告，1929年之褐圓介殼蟲 *Chrysomphalus ficus* Ashmead〔*Chrysomphalus aonidium*(Linne)〕1937年之黑刺蟻 *Polyrhachis (Myrmhopla) dives* Smith，1939年之綿介殼蟲 *Pulvinaria polygonata* Cockerell,，1940年之角肩椿象 *Rhynchocoris humeralis* Thunberg，1942 年之綠介殼蟲 *Coccus viridis* (Green)（本種大陸尚無記錄）等數種重要柑橘害蟲之生活史觀察及防治實驗。

日據時代柑橘害蟲之防治工作，頗有成就，如1909年輸入二批澳洲瓢蟲 *Rodolia cardinalis* Mulsant，天敵飼育繁殖，前後放養53次計22,727頭，任其自然繁殖捕食，不到數年，吹綿介殼蟲*Icerya purchasi* Maskell，便告抑制，至今此害蟲在柑橘園內幾難採得。後來日人將本省之澳洲瓢蟲輸往日本靜岡及上海之日本領事館內，防治柑橘及庭園植物吹綿介殼蟲，皆告成功，1933再由浙江省昆蟲局黃岩果蟲研究所任明道所長來臺，採運澳洲瓢蟲，所得多為小紅瓢蟲 *Rodolia pumila* Weise 防治吹綿介殼蟲，亦告成功，與目下臺灣情形相同，凡有吹綿介殼蟲之處，概可見小紅瓢蟲，足證其控制力之強大。

一度侵入本省之矢根介殼蟲，於1936年被植物檢查所在出口果實上發現，即行抽絲剝繭方法，調查為害處所，終於發現在臺北縣三峽區，由此按址搜查，計有六個果園四甲三分地，2,513株被害，1936 年春動員男工124人，女工80人，監督45人，警察2人，將被害果園全部砍伐燒燬，自此奠定法規防治之基礎。矢根介殼蟲相傳早於數年前，由大陸福建用帆船載運柑橘苗木偷渡而來。

藥劑防治方面，初由臺灣工礦公司油脂分公司（臺北油脂工業株式會社之前身）製造松脂合劑，免費或半價供應果農防治各種介殼蟲、蚜蟲、粉蝨及木蝨等害蟲及其分泌物所引起之煤病，絨羽病及梂病等。同時亦製造石灰硫磺合劑防治柑橘火燒柑，收到圓滿效果。此二

001926

種藥劑，果農至今仍有深刻印象，石灰硫磺合劑，今仍沿用之，松脂合劑則已被新殺蟲劑所代替。

光復十七年以來，柑橘害蟲之基本研究並不多，但實地防治之試驗工作，的確做了不少。光復初期農復會首先扶助新竹青果運銷合作社在新埔辦事處，建立新埔藥廠，製造松脂合劑及石灰硫磺合劑，廉價供應果農使用。其後發覺松脂合劑有種種缺點，如不能防治有殼介殼蟲類。初夏粉介殼蟲出現時因高溫期使用有藥害，他如腐蝕噴藥皮管，松香原料須由香港轉口等等之不便。旋由聯合工業研究所（中國石油公司新竹研究所之前身）受農復會及農試所之委託，根據英國標準，採用糠醛提煉夏油，製成夏油乳劑，後改製高級夏油；夏油雖可防治有殼類介殼蟲，但對粉介殼蟲類無效，1954年試用馬拉松乳劑，發現該劑防治柑橘害蟲之效力，較松脂合劑為理想。

1953年應用「地特靈」防治星天牛 *Anoplophora maculata* (Thomson)有效，1954年即於雲林縣蚊港防治耕地及海岸防風林木麻黃同種天牛成功後，1956年開始使用於柑橘上防治星天牛，以代過去必須於農忙期用人工捕殺之苦。

果蠅為本省柑橘外銷之致命問題，1956年秋季始用甲基丁香油 DDVP毒劑，誘殺雄蠅，1957年春天再用水解性蛋白質馬拉松毒餌撒佈頗為有效，但防治後之利益歸於青果商所有，故果農切實防治者不多，1962年改用二溴乙烯（EDB）溫浸果實，毒殺果皮內之果蠅卵及幼蟲試驗，已告成功，待日本政府解禁，即可以大規模機械操作，處理果品出口，展開柑橘外銷之另一新境。

銹蜱雖可用石灰硫磺合劑防治，但因該劑不能與其他殺蟲劑混用，1956年試用可濕性硫磺粉代替，但硫磺粉亦不能與高級夏油合用，1958年試用大生Z七八 (Zineb)頗為成功。

角肩椿象1959年試用賽文有效後，已代替過去利用清晨或大雨後網捕費力之苦，1961年試用「大滅速」，「大滅克隆」，1962年試用「安息」防治角肩椿象，更為有效。

柑橘蚜蟲採用魚藤精、硫酸煙精、馬拉松等防治，最近柑橘黃龍病 Tristeza證實亦可由蚜蟲類傳佈，蚜蟲類之防治工作頓形重要，故1959年採用「益加津」、「米賜多愛」、「三福」、「大滅速」、「大滅克隆」、「安息」等官能性殺蟲劑，試驗均有效果，同時亦可防治部份潛蛾 *Phyllocnistis citrella* Stain幼蟲。

鳳蝶類幼蟲於1959年試用「固殺松」為最有效，對潛蛾亦有效。

果農普遍使用適當藥劑防治柑橘害蟲以來，對於主要柑橘害蟲概可完全控制。涉足園內害蟲標本，亦難採得，不幸近年紅蜘蛛 *Panonychus citri* McG. 特別猖獗，目下成為防治最費工本之害蟲，使用石灰硫磺合劑、硫黃粉及氯苯防治，已漸告失效，故「開路生」、「鐵定旺」等近年來已普遍採用防治，但最近亦聞防治效果不及初用時之佳。

日據時代推行柑橘害蟲防治工作，概由總督府殖產局透過農業會，如新竹州農業會香山柑橘指導園，每年召集果農子弟予以數星期之柑橘栽培技術訓練，柑橘害蟲之防治技術得於此時傳授之。實地經營，易得體會，獲益殊多。

光復後此項工作始於1951年由臺灣省植物病蟲害防治技術人員訓練班及每年各縣市政府與農會合辦之病蟲害講習會之召開推動，此外員林、新埔、臺北等地偶有專門性柑橘病蟲害講習會之召開。1957年召集全省各縣市有關農林行政及技術人員，舉辦為期兩週之高級柑橘病蟲害防治講習會。1958年又舉辦全省柑橘病蟲害防治觀摩會，召集四百餘位果農，前往新竹新埔觀摩。1959年成立新竹區特產保護中心，1962年成立新竹柑橘保護實驗中心，專門研究果蠅防治。

教育工具過去多為口授與實地實習，1955年已有蠟質原色實物放大病蟲害模型22種，1957年有塑膠模型25種，1958年又有彩色掛圖之印發，益增聽講人員之瞭解與興趣。1957年起由臺北縣林口鄉開始組織柑橘果農，成立柑

橘病蟲害防治隊，每隊擁有橘園20公頃左右，隊員30～40人，共同研究、討論及執行柑橘病蟲害防治工作，成立不久，便展開工作，收獲頗大，以後擴及全省，至今已有700多隊，全省一萬四千餘公頃柑橘，百分之八十果農，已納入此一組織中，對於柑橘栽培、病蟲害防治及其他改進工作，與協助柑橘外銷，貢獻殊多，由此一基層組織，達成改進增產任務。

本省柑橘病蟲害防治改進業務，素由農復會領導，予以技術及經費之扶助，農林廳之推行，新竹、臺北及臺中三區青果運銷合作社及當地檢驗局、各縣市政府、鄉鎮公所及農會等機關協助之，農試所、臺灣大學與中興大學農學院對柑橘病蟲害防治技術之貢献，亦復不少。

此等業績前後十七年來均由現農復會植物生產組組長劉廷蔚博士一手策劃、監督、執行，而有今日之成績，謹誌於此，以示劉博士對於臺灣省植物保護事業中之柑橘害蟲防治偉大成果，造福農民，功在國家。

二　臺灣柑橘害蟲種類之簡介

根據本省有紀錄之柑橘害蟲，多達150餘種，依動物自然分類而言，可別為下列30多類：

㈠**線蟲類**：如柑橘線蟲 *Tylenchulus semipenetrans* Cobb，此線蟲廣佈世界，為害柑橘之鬚根，尤以用廣東檸檬作砧木者寄生較多，酸橘次之，枳殼最少。此外尚有第曼氏草地線蟲 *Pratensins pratylenchus* Deman，亞洲柑橘根瘤線蟲 *Meloidogyne* sp., 柑橘環紋線蟲 *Criconemoides citri* Steiner，科布氏螺旋線蟲 *Rotylenchus multicinctus* Cobb，燕麥線蟲 *Aphelenchus avenae* Bastian等五種為害柑橘鬚根，但發生不多，不足重視。

㈡**蟋蟀類**：如臺灣大蟋蟀 *Brachytrupes portentosus* Lichtenstein 亦為吾國華南之主要土壤害蟲，印度、馬來、印尼等地亦有之。在山地或旱地育苗，嫁接之柑苗，屢受其害，幸柑橘育苗商多以水稻田為苗圃，可以灌溉排水，故大蟋蟀之害，不致成為問題。

㈢**螽蟖類**：有三種，如綠螽蟖 *Isopsera brevissima* Shiraki，小螽蟖 *Phaula gracilis* Matsumura et Shiraki及臺灣螽蟖*Sympaestria truncatolobata* Brunner von Wattenwyl。臺灣螽蟖大陸也有，成蟲、若蟲偶或穿食嫩葉成孔，但主要之為害為雌蟲以其產卵管將挾于柤之嫩枝，銼一裂縫，產一列卵於其內，被害之部位，往往枯萎，秋冬季節時有發現，可將其枝剪除燒燬之。

㈣**蝗蟲類**：有三種，如負蝗*Atractomorpha paittacina* de Hoan，大陸、日本也有。大青蝗 *Chondracris rosea* De Geer，大陸、越南、印度印尼也有，食性廣汎。數量不多，偶而食害嫩葉。土蝗 *Patanga japonica* Bolivar，大陸、印度、日本也有，於新植或除草不澈底之果園，常有食葉成災，但能澈底除草，可告肅清。

㈤**白蟻類**：有兩種，即小白蟻*Odontotermes formosanus* Shiraki，大陸也有，太和白蟻 *Leucotermes speratus* Kolbe，日本，韓國也有，光復初期粗放橘園，衰老橘樹，偶有被害。

㈥**薊馬類**：有四種，如變葉木薊馬*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche，廣佈熱帶、亞熱帶各地，臺灣花薊馬 *Frankliniella formosae* Moulton，大陸、日本、韓國也有，花薊馬 *Thrips hawaiensis* Morgan，大陸、日本、夏威夷也有，本省可能因潮濕氣候，未見薊馬為害成災。

㈦**介殼蟲類**：不論種類或為害程度，均可為柑橘害蟲中最重要者，不獨臺灣如此，其他生產柑橘區域也如此。介殼蟲因種類繁多，依其形態及生態上之差異，可別為下列種類：(1)**吹綿介殼蟲類**：共有三種，如吹綿介殼蟲，過去確為柑橘之主要害蟲，但自澳洲瓢蟲引進以來，已不成大害。該蟲發育最佳之寄生植物，即使相思樹及木麻黃，亦因受此天敵控制，不致成災。埃及吹綿介殼蟲*Icerya aegyptica* (Douglas)，彰化以南，偶見為害柑橘，菲律賓、印度、錫蘭、澳洲、埃及皆有之。岡田吹綿介殼蟲*Icerya seychellarum* Westwood，分佈雖廣，但為害不烈，大陸、日本、印度、菲律賓、紐西蘭也有。(2)**粉介殼蟲類**：有六種，大

長尾粉介殼蟲*Ferrisiana virgata* Cockerell，本省分佈，北限於新竹，在中南部或見為害柑橘，但主要為害行道樹木。大陸、菲律賓、印度、錫蘭、夏威夷、北美也有。球粉介殼蟲*Nipaecoccus filamentosus*(Cockerell)，為本省柑橘最主要之粉介殼蟲，全省普遍發生，大陸、印度、錫蘭、日本、菲律賓、夏威夷、美洲、澳洲、非洲也有。柑橘粉介殼蟲*Planococcus citri* (Risso) 分佈同球粉介殼蟲。咖啡粉介殼蟲*Planococcus lilacinus*(Cockerell)分佈琉球、菲律賓、印度、錫蘭、非洲、不重要。此外本省特有之根粉介殼蟲*Pseudococcus chiponensis* Takahashi為害柑橘鬚根，有使柑橘生長受阻之可能。粉介殼蟲類雖於過去輸入家氏瓢蟲*Cryptolaemus montrousieri* Mulsant 控制該類害蟲，但收效不大，通常多在粉介殼蟲為害成災後繁殖增多，捕食至盡。該蟲分佈限於臺北、宜蘭二縣市，故必須藉藥劑防治之。(3)**蠟蟲類**：有三種，如紅蜡介殼蟲*Ceroplastes rubens* Maskell，大陸、印度、日本、菲律賓、夏威夷、澳洲也有，本省柑橘尚少見其害，此與大陸日本之情形不同，角蜡蟲*Ceroplastes ceriferus* Anderson，大陸、印度、錫蘭、日本、菲律賓、澳洲、美洲也有。龜甲蜡蟲*Ceroplastes floridensis* Comstock 分佈同角蜡蟲，為害柑橘更為少見。蜡蟲類介殼蟲本省柑橘上並不為主要之害蟲，據筆者所知乃受制於有力之寄生蜂。(4)**扁介殼蟲類**：有五種，如綠介殼蟲*Coccus viridis* Green，印度、馬來、越南、泰國、菲律賓、印尼、夏威夷、南美、歐洲、西印度，為重要之害蟲。長介殼蟲*Coccus elongatus* (Signoret) 分佈較綠介殼蟲尤廣。扁介殼蟲*Coccus hesperidum* Linne 分佈同前種。擬扁介殼蟲*Coccus discrepans* Green，印度、錫蘭、菲律賓也有。龜子角介殼蟲*Coccus kuraruensis* Takahashi，本種可能為*Coccus mangiferae* (Green) 之同種異名，如屬實，則尚分佈錫蘭。綠介殼蟲及長介殼蟲在本省常行大害，將詳述於枝葉害蟲章中。(5)**綿介殼蟲類**：有二種，如柑橘綿介殼蟲*Pulvinaria polygonata* Cockerell，大陸、印度、錫蘭、日本、菲律賓、夏威夷、北美也有。番石榴綿介殼蟲*Pulvinaria psidii* Maskell 柑橘綿介殼蟲最近數年來，為害不烈，光復初期發生很多。(6)**隆介殼蟲類**：有二種，半球介殼蟲*Saissetia coffeae* (Walker) 分佈全世界。光黑介殼蟲*Saissetia nigra* Nietner，大陸、印度、錫蘭、日本、菲律賓、澳洲、夏威夷、美洲也有。半球介殼蟲對於藥劑抵抗力很強，目下中南部橘園被害較烈。(7)**有殼介殼蟲類**：有赤圓介殼蟲*Aonidiella aurantii* (Maskell)，黃圓介殼蟲*Aonidiella citrina* Coquillett，以上兩種分佈全世界。但臺灣為害並不嚴重，柚類、橙類及檸檬偶有被害，椪柑、桶柑猶未見之。透明介殼蟲*Aspidiotus destructor* Signoret，柚類發生較多，此蟲不發生則已，一旦發生，佈滿全葉反面，幸不久便被黃金小蜂*Aphytis chrysomphali* Mercet寄生殆盡。褐圓介殼蟲*Chrysomphalus ficus* Ashmead 世界都有分佈，本省常成災害。擬褐圓介殼蟲*Chrysomphalus bifasciatus* Ferris。小褐圓介殼蟲*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan，大陸、印度、南北美洲也有。牡蠣介殼蟲（紫殼介殼蟲）*Lepidosaphes beckii* (Newman) 世界都有分佈。長牡蠣介殼蟲*Lepidosaphes gloveri* (Packard)，分佈同前種。並常與前種同生一處。不防治時，可致枝葉枯死。黃點介殼蟲（糠片介殼蟲）*Parlatoria pergandei* Comstock 世界都有分佈。小長介殼蟲*Parlatoria proteus* Curtis，世界都有分佈。黑點介殼蟲*Parlatoria zizyphi* Lucas，除美國本土外，分佈於全世界柑橘生產區域，東亞為害最烈，臺灣亦然。葉蘭長介殼蟲*Pinnaspis aspidistrae* (Signoret)，印度、日本、南北美洲也有。斑圓介殼蟲*Pseudaonidiella trilobitiformis* Green，大陸、印度、錫蘭、日本也有，偶或寄生於葉片反面中脈附近，但常被寄生蜂寄生，不成災害。象鼻小葉介殼蟲*Fiorinia proboscidaria* Green，又分佈於大陸、琉球、印度。茶葉小葉介殼蟲*Fiorinia theae* Green (*Chionaspis flava* Shiraki 1913)，分佈於大陸、日本、印度及美國，此二種僅見於南部柚類上。

(八)**蚜蟲類**：有七種如大橘蚜*Toxoptera citricida* (Kirkaldy)，大陸、日本、印度、印尼、錫蘭、非洲、南美洲也有。小橘蚜*Toxoptera aurantii* Boyer，分佈於全世界熱帶圈內，以上兩種為柑橘之主要害蟲。雙膚木蚜*Toxoptera odinae*(van der Goot)，大陸、琉球、日本、韓國、印度也有。為害柑橘並不多見。棉蚜*Aphis gossypii* Glover 分佈全世界。捲葉蚜*Aphis spiraecola* Patch，分佈大陸、日本、琉球、北美、南美，以上兩種為害柑橘亦烈。月橘蚜*Sinomegoura citricola*(van der Goot) 大陸、日本、印尼也有。桃蚜*Myzus persicae* Sulzer，分佈全世界，以上兩種偶或為害柑橘。

(九)**粉蝨類**：有6種，如刺粉蝨*Aleurocanthus spiniferus*(Quaintance)，大陸、印度、錫蘭、日本、菲律賓、印尼、西印度羣島也有，為粉蝨科中為害柑橘最烈者。無口粉蝨*Aleurocanthus spinosus* Kuwana，淡色粉蝨*Aleurolobus citri* Takahashi，大陸、印度、日本、菲律賓、越南、北美也有。馬氏粉蝨*Aleurolobus marlatti* Quaintance，小粉蝨*Bemisia giffardi* Kotinsky，大陸、印度、日本、印尼也有。柑橘粉蝨*Dialeurodes citri* Ashmead，大陸、印度、錫蘭、越南、泰國、日本、美洲也有。以上六種為害不烈。

(十)**木蝨類**：僅有一種，為柑橘木蝨*Diaphorina citri* Kuwayama，大陸、印度、馬來、菲律賓、印尼、摩洛哥亦有，為害亦烈。

(十一)**青翅羽衣類**：僅有一種，為白蜡蟲*Geisha distinctissima* Walker，大陸、日本也有，不重要。

(十二)**草綠光蟬類**：僅有一種，為青綠光蟬*Osea dimidiata* Motschulsky，大陸、日本也有，不重要。

(十三)**花編光蟬類**：僅有一種，為花編光蟬*Tambinia debilis* Stal. 日本、大陸、印度、馬來、非洲、歐洲、中美洲也有，不重要。

(十四)**浮塵子類**：有四種，但均不重要，為大浮塵子*Cicadella ferruginea* Fabricius，大陸、印度、馬來、日本、韓國也有。小綠浮塵子*Chlorita formosana* Paoli，日本也有分佈。檬果浮塵子*Idiocerus niveosparsus* Lethierry，大陸、印度、錫蘭、菲律賓、印尼也有。黃色浮塵子*Tartessus gokaensis* Matsumura，日本也有。

(十五)**蟬類**：有二種，如蟪蛄*Platypleura takasagona* Matsumura，羽衣蟬*Rihana ochracea* Walker大陸也有，但均不重要。

(十六)**椿象類**：有五種，如小椿象*Cappaea taprobanensis* Dallas，大陸、印度、錫蘭、印尼也有分佈。小綠椿象*Elasmostethus membranaceus* Shiraki，黃斑椿象*Erthesina fullo* Thunberg，大陸、印度、錫蘭、日本也有分佈。綠椿象*Nezara viridula* Linne，世界都有分佈，凡接近水稻區域之柑橘園，當水稻收穫後，常飛集橘園，吸食嫩頭，致使萎凋，甚或枯死，為害不淺。角肩椿象*Rhynchocoris humeralis* Thunberg，大陸、印度、緬甸、越南、泰國、菲律賓、印尼也有分佈，本種專害果實，非常重要，幸為局部性害蟲。蜜柑椿象*Solenostethium chinensis* Stal，大陸也有分佈。

(十七)**緣椿象類**：有兩種，如赤角緣椿象*Pendulinus nicobarensis* Mayer，大陸、印度、緬甸也有分佈。大腿緣椿象*Leptoglossus mambranaceus* (Fabricius)，海南島、印度、馬來、琉球、澳洲、非洲也有分佈，此種接近瓜園之橘園，偶食果實，致有落果現象。

(十八)**潛蛾類**：僅有一種橘潛蛾*Phyllocnistis citrella* Staiton，大陸、日本、菲律賓、印度、馬來、越南也有分佈，本種為嫩葉之主要害蟲，尤以育苗及未結果之樹，被害最嚴重。

(十九)**翅廣牙蛾類**：有二種，為蜜柑捲葉蟲*Epimactis tolantias* Meyrick，棉捲葉蟲*Acria gossypiella* Shiraki 均分佈於臺灣，為害不烈。

(二十)**麥蛾類**：僅有一種，為*Lecitocera formosana* Shiraki，為害極少。

(二十一)**捲葉蟲類**：有二種，如茶捲葉蟲*Homona coffearia* Nietner，大陸、印度、錫蘭、日本也有分佈。小角紋捲葉蟲*Adoxophyes privatanu*

Walker，大陸、印度、錫蘭、緬甸、日本、新幾內亞也有分佈，此兩種捲葉蟲如柑橘與茶園接近，柑橘常受其害，平常為害很少。

(十二)**避債蛾類**：僅有一種，為大避債蛾，*Clania preyeri* Leech，此種常食柑橘老葉，有時發生不少。

(十三)**刺蛾類**：有八種，均為偶見之柑橘害蟲，如二條刺蛾*Cania bilinea* Walker，大陸、印度馬來也有分佈。黑翅刺蛾 *Contheyla taihokuna* Shiraki，僅分佈於臺灣。蜜柑刺蛾 *Nagadopsis shirakiana* Matsumura，僅分佈於臺灣。無毛白刺蛾*Narasa nitobei* Shiraki 為臺灣特有種。帶刺蛾 *Orthocraspeda trima* Moore印尼也有分佈。綠刺蛾*Thosea bicolor* Shiraki臺灣特有之。黑點刺蛾(赤星刺蛾) *Thosea sinensis* Walker，亦分佈於大陸。青刺蛾 *Parasa consocia* Walker，大陸、韓國、日本、阿富汗也有分佈。

(十四)**鹿子蛾類**：僅有一種，為*Syntomis persimilis perixanthia* Hampson，大陸、印度也有分佈，偶有為害。

(十五)**枯葉蛾類**：只有一種，為青枯葉蛾 *Trabala vishnou* Lefebur，大陸、印度、錫蘭、緬甸、印尼也有分佈，為害不烈。

(十六)**燈蛾類**：有三種，均未見成大害，如紅緣燈蛾*Amsacta lactinea* Cramer 分佈於大陸、印度、錫蘭、緬甸、日本、菲律賓、印尼。黑條燈蛾*Creatonotos gangis* Linne，分佈於大陸、日本、菲律賓。灰色燈蛾 *Creatonotos transiens* Walker，大陸、球琉、菲律賓、越南、緬甸、印度及印尼等地也有。

(十七)**尺蠖蛾類**：有六種，均未見成災，如樟尺蠖*Alcis acaciarica* Boisduval，印度亦有分佈。蜜柑大尺蠖 *Alcis betularia* Warren，大陸、日本、阿富汗、烏蘇里也有分佈。蜜柑尺蠖 *Ectropis bhurmitra* Walker，印度、錫蘭、印尼也有分佈。蜜柑細尺蠖*Hemerophila subplagiata* Walker，大陸、印度、日本也有，蜜柑小尺蠖 *Hyposidra talaca* Walker，印度、錫蘭、菲律賓及緬甸也有分佈。小翅尺蠖 *Luxiaria contigaria* Walker，大陸、韓國及日本也有分佈。尺蠖種類雖多，但均為偶然為害，無經濟價值可言。

(十八)**夜蛾類**：有九種，如棉鈴蟲 *Chloridea obsoleta* Boisduval，世界都有。蜜柑大足夜蛾 *Parallelia palumba* (Guenee)，印度、錫蘭、緬甸及印尼也有。斜紋夜蛾 *Prodenia litura* Fabricius，大陸、印度、馬來、日本、澳洲、非洲也有。蜜柑夜蛾 *Tiracola plagiata* (Walker)，印度、錫蘭、印尼也有。白腹金紋夜蛾*Acronycta pruinosa* Guenee，印度、日本及印尼也有。土金紋蛾*Acronycta psi* Linne 小亞細亞、烏蘇里、阿富汗、日本、歐洲也有。紅鼻夜蛾*Othreis tyrannus* Guenee，大陸、印度、日本也有。本種及*Othreis cajeta* Cramer 和 *Eumaenas salamina* Cramer 成蟲每當柑橘果實將成熟之時，傍晚飛入園中，插入口吻於果實中，吸收果汁，被吸收之果實，不久便行落果，山地柑橘園損失不少。

(十九)**毒蛾類**：如關子嶺毒蛾 *Euproctis kanshireia* Wileman，臺灣特有。小白紋毒蛾 *Notolophobus australis posticus* Walker，大陸、印度、錫蘭、緬甸、菲律賓、印尼、澳洲、紐西蘭及婆羅洲也有。蜜柑毒蛾 *Olene mendosa* Hübner，印度、錫蘭、緬甸、印尼及澳洲也有。桃毒蛾*Pseudodura dasychiroides* Strand，臺灣特有。黑翅黃毒蛾 *Porthesia scinthelans* Walker 印度、錫蘭及緬甸也有。臺灣黃毒蛾 *Porthesia taiwana* Shiraki，琉球也有，本種幼蟲往往在4、5、6月間食害花朵及幼果，損失不輕

(二十)**鳳蝶類**：如碧鳳蝶 *Menelaides aristolochiae interpositus* Fruhstorfer(*P. a. formosaensis* Rebel)，大陸也有，廣佈東洋熱帶區，印度、菲律賓、婆羅洲等地。無尾鳳蝶（黃花鳳蝶）*Princeps demoleus libanius* Fruhstorfer：大陸、印度、馬來、阿拉比亞及錫蘭也有，為本省最烈之柑橘幼苗害蟲。黑鳳蝶 *Papilio bianor kotoensis* Sonan，分佈大陸、日本、韓國。黃紋鳳蝶*Papilio helenus fortunius* Fruhstorfer，除柑橘外又食花椒，分佈大陸、南日本、南韓、南至印度、錫蘭、印尼。長崎鳳蝶 *Papilio memnon heronus* Fruhstorfer，分有尾及無尾二型，為害柑橘外，又食枳殼，分佈同無尾鳳蝶，但南韓無之。玉帶鳳蝶 *Papilio polytes pasikrates* Frunstorfer，大陸、琉球、菲律賓也有。黑鳳蝶*Papilio protenor amaura* Jordan，大陸、琉球、日本、韓國、菲律賓也有。又有有尾型，但其分佈限於日本、韓國及琉球。春鳳蝶 *Papilio xuthus hoxinga* Fruhstorfer，大陸、日本也有，又食枳殼。鳳蝶類成蟲飛往柑橘嫩芽葉上，點點產卵，幼蟲取食嫩葉，漸大漸食老葉，苗木及未結果之柑苗，備受其害，為目下本省之主要柑橘害蟲。

(二十一)**天社蛾類**：僅有一種，為南投天社蛾 *Stauropus alternus* Walker，大陸、印度、印尼也有，但不重要。

(二十二)**天牛類**：如星天牛*Anoplophora maculata* (Thomson) 大陸、日本、琉球、韓國、緬甸也有，為柑橘之主要害蟲，如不防治，未待柑橘結果盛年，便告枯死。橘天牛 *Nadezhdiella cantori* Hope 泰國也有，本種在疏於管理及修剪切口不平之柑橘園，發生較多。本省已不多見。枝天牛*Chreomela* sp. 專害柑橘細枝，發生不多。長角天牛 *Ceresium longicorne* Pic 日本也有。臺灣天牛*Pachyosa perplexa* Pascoe；大陸、日本、蘇俄也有。蜜柑鋸天牛 *Priotyrannus closteroides* Thompson 大陸、越南也有。甘蔗天牛 *Philus pallescens* Bates 大陸也有，均不重要。

(二十三)**象鼻蟲類**：如粉綠象鼻蟲 *Hypomeces squamosus* (Fabricius) 大陸、泰國、緬甸、菲律賓、印尼也有。成蟲食害柑橘春芽葉。

(二十四)**金龜子類**：如臺灣茶色金龜子 *Adoretus formosanus* Ohaus，大陸茶色金龜子 *Adoretus sinicus* Burmeister，琉球、大陸、印度、印尼也有。臺灣銅綠金龜子*Anomala expansa* Bates 大陸也有。紅足金龜子*Anomala cupripes* Hope 大陸、越南、馬來、印度也有。小綠金龜子 *Euchlora trachypyga* Bates 以上各種金龜子偶食葉片，但為害不烈。

(二十五)**吉丁蟲類**：*Agrilus auriventris* Saunders幼蟲蛀食衰老柑橘樹，光復初期出現不少，現已不多見。

(二十六)**小蠹蟲類**：柑橘小蠹蟲 *Xyleborus nitobei* Matsumura。

(二十七)**果蠅類**：僅有一種，為東方果蠅 *Dacus dorsalis* Hendel 成蟲產卵於果皮內，幼蟲蛀食果肉，果實被害率通常在5% 左右，但因此而影響柑橘外銷甚鉅。

(二十八)**銹蜱類**：如銹蜱 *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) 為害嫩莖、葉片及果皮。被害之果皮變為象皮或鯊魚皮狀，本種分佈世界各柑橘產地。胡椒子*Aceria sheldoni* (Ewing) 本省新近發現於酸橘幼苗，大陸及美國加州亦有分佈，被害之芽不展而呈胡椒果實狀。故四川、貴州農民稱為胡椒子。

(二十九)**葉蜱類**：如柑橘紅蜘蛛*Panonychus citri* (Mcgregor) 廣佈世界產柑橘地區，目下已成為本省嚴重之柑橘害蟲。六點黃蜘蛛 *Eotetranychus sexamaculata* Riley 分佈同前種，為害不烈。

由此觀之，本省柑橘害蟲種類中，目下成問題而必須防治者有：(1)介殼蟲類中之粉介殼蟲類。扁介殼蟲類，綿介殼蟲類，有殼介殼蟲類。(2)蚜蟲類。(3)粉蝨類。(4)木蝨類。(5)椿象類。(6)潛葉蛾。(7)刺果夜蛾類。(8)鳳蝶類。(9)天牛類。(10)果蠅。(11)銹蜱。(12)葉蜱等。茲將此等重要害蟲，依其為害柑橘部位，分為柑橘苗木或嫩枝葉害蟲、根幹害蟲、果實害蟲等三章，分別詳述如下：

三　柑橘根幹主要害蟲及防治方法

為害柑橘根幹之害蟲，以星天牛及根粉介殼蟲較烈，星天牛主害柑橘之根幹，為最主要之柑橘根幹害蟲。根粉介殼蟲零星為害，為局部性之害蟲，主害鬚根。茲將星天牛之形態習性及防治方法，介紹於下：

1. 星天牛 *Anoplophora maculata*(Thomson)

（圖版二之6）

異名：*Melanauster chinensis* Forster

俗名：如花角蟲、牛角蟲、水牛娘、山牛

仔、水牛壯、苦楝牛、洋牛、樹象、牛頭夜叉、天牛仔、柑橘星天牛、柑橘根天牛、哈蟲、鑽木蟲、倒根蟲、筒蟲、老姆蟲、鐵砲蟲、老木蟲、盤根蟲、根蟲等等。此等名稱之由來或依其成蟲之形狀，或依其寄主之種類，或依其幼蟲之為害狀況，或由其幼蟲之形態，頗饒意義。

分佈：臺灣、海南島、廣東、廣西、福建、四川、浙江、江西、江蘇、山東、河北、陝西、遼寧諸省。國外有緬甸、琉球、日本、韓國。

寄主：除為害柑橘外，尚為害木麻黃。本省海岸及耕地防風林受害頗重。如不及時加以防治，於種植後4～5年內，多相繼死亡。

形態及生活習性：星天牛成蟲於春季由樹幹中咬一圓孔外出，不久變為黑色，有亮光。頭部向下垂直。觸角自鞭節起，每節基部白色。前胸背板光滑，兩側有突出之角。足及翅鞘皆有星狀白色斑點，故稱星天牛。翅鞘基部有顆瘤，中間凹陷，兩邊隆起。顏面、足及體之腹面，有光澤之灰色毛。體長24～35公厘。成蟲於4～9月間出現，5、6、7月最多。平時棲息於枝葉，咬食嫩枝皮部及葉片，致使嫩枝枯死。交尾後產卵。成蟲產卵時，在根部附近，以口器咬破樹皮呈一丁字形裂縫，伸入產卵管，產一卵於其中。成蟲產卵前期約為1～2星期，一雌蟲產卵約10粒，產卵期約10天，壽命約一個月。

卵長橢圓形，兩端尖，表面平滑，宛如一粒在來白米。卵初產時乳白色，孵化時變為黃褐色。卵長5～6公厘，直徑1.5～2公厘，卵期7～10天。

孵化之幼蟲就近於皮層內蛀食，不久繞皮層之內側周圍，盤食成馬蹄形隧道，並向外穿鑿若干小孔，排出蟲糞，因而導致樹液外流。排出之糞便及未乾之樹液，往往誘集蠅類及甲蟲類之超食。（果農於此時，依此標誌，用小刀及鐵絲搜殺幼蟲）。幼蟲二個月後，蛀食木質部，繼續為害，其為害最顯著時期為 5～10月，尤以 6、7、8 三個月為甚；颱風季節，樹幹常因而被吹斷倒地，否則 9、10月間因盤食過久，樹液無法上升，葉片變黃，如黃龍病狀，終至枯死。幼蟲充分成長時乳白色，頭黃褐色，口器褐色。前胸最大，背面、側面及腹面皆有黃褐色斑紋，背面斑紋呈凸字形。胸足退化，以別橘天牛幼蟲，前胸及第一至第八腹節兩側各有氣孔 1 個。移動器着生於中胸、後胸及第一至七腹節背面及腹面。體長52公厘。幼蟲孵化早者，當年完成發育。在隧道內越冬，遲者則至冬天停止生長，來春繼續完成發育，幼蟲期約10個月。越冬之幼蟲，來春化蛹。

蛹乳白色，為離蛹，頭、觸角、口器、足等均明別而可自由活動。體長27公厘。蛹期 1～2 星期。羽化後，在樹皮內靜止至一個半月，咬一圓孔外出。生活史一年一代，但頗不整齊。

防治方法：過去果農多用刀鑿及鐵絲等於7、8、9、10月間逐株搜查， 如有新鮮蟲糞及樹液外洩之處，一一搜殺之，雖費工費力，若能及時舉行，尚可收相當之效果。其次用石灰、砷酸鉛、食鹽、猪油或植物油及水調成之刷白劑，塗刷根部，初期有效，但久後星天牛可用口器及足推土而達地下根部產卵，故仍難有效防止其產卵。也有一些果農用棕衣數片包紮地上幹部，防止產卵，亦有效力，惜太費成本。

1953 年試用 0.5% 地特靈乳劑及可濕性粉劑，於成蟲產卵期間（4、5、6月），用噴霧器將藥液噴射於樹幹基部及其附近土面，證實防止星天牛產卵有效，此種省力、省時、經濟可靠之防治方法，已為農民所接受。而自1955年林務局亦採用此法，防治耕地及海岸木麻黃星天牛。

參 考 文 獻

1. 陶家駒：1960，柑橘根幹天牛類防除實驗報告，植物保護學會會刊 2(2)44～50。
2. 甘偉航：1958，星天牛對木麻黃之為害及防治，臺灣省林業試驗所報告58號 1～24。

四　柑橘枝葉主要害蟲及防治方法

為害柑橘枝葉害蟲，主要者可分為：

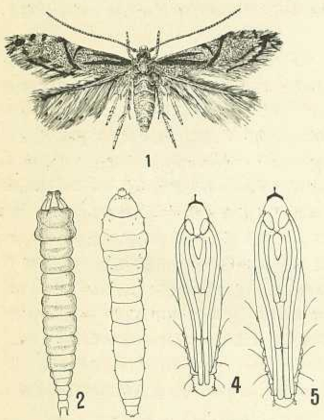
1. 潛葉蛾。

2. 鳳蝶類以無尾鳳蝶為代表。
3. 蚜蟲類以大橘蚜為代表。
4. 木蝨。
5. 粉蝨類以刺粉蝨為代表。
6. 吹綿介殼蟲類以吹綿介殼蟲為代表。
7. 粉介殼蟲類以球粉介殼蟲為代表。
8. 軟體介殼蟲類以綠介殼蟲為代表。
9. 有殼介殼蟲類以黑點介殼蟲為代表。
10. 紅蜘蛛類以柑橘紅蜘蛛為代表。

茲將此等害蟲之外部形態、生活習性及防治方法，逐一說明於后：

1. 潛葉蛾　*Phyllocnistis citrella* Stainton

（圖版二之5）（圖1）



圖一：潛葉蛾（橘潛蛾）（Clausen 氏原圖）
1. 成蟲，2. 老熟幼蟲，3. 前蛹，4. 雄蛹，5. 雌蛹。

異名：*Phyllocnistis saligna* Zelber; *Lithocolletis citricola* Shiraki

俗名：地圖蟲、鬼畫符；橘潛蛾。

分佈：臺灣、廣東、廣西、福建、浙江、湖南、四川、西康。國外有菲律賓、印度、錫蘭、緬甸、泰國、日本、印尼、澳洲、南非等

寄主：柑橘類嫩芽葉枝，月橘、枳殼亦有被害。

形態及生活習性：成蟲為銀白色之小蛾。前胸有銀白色長毛，前翅白色，尖葉狀，翅之內角有粗黑紋二條，長及翅之$^2/_3$處分叉，前緣中央有一斜黑紋，僅及翅寬之半，前緣之$^1/_3$處，又有一黑色斜紋，達及後緣中央，此兩黑紋相接處成Y 字形，前緣近中央經外緣有濃黃色長緣毛，前緣角前有圓形黑毛，再前又有 2 黑紋，前緣則有3黑紋，並2黑紋與後緣平行。後翅針葉狀，緣毛較前翅尤長。足之腿節有一刺，脛節先端有二刺，體長2公厘，翅展5公厘。成蟲平時極難發現，入夜產卵於嫩葉上。

卵圓形，扁平，白色透明，長 0.27公厘，，卵期3～7天，孵化後就近潛入葉內，蜿蜒曲折，潛食葉肉，狀如地圖，故有地圖蟲及鬼畫符之名。幼蟲好食表皮下之葉肉，因表皮透明故可透視幼蟲之形態，取食之情形，及肛門排出之褐色條形糞便。幼蟲期18～23天，將近老熟之幼蟲，多潛達葉之邊緣，此邊緣部被捲起，作為結繭化蛹庇護之處。

幼蟲淡黃綠色，頭小，體扁平，中胸最為寬大，第5、6腹節起向後逐漸細小，末2 節特細，背脈管顯明，頗粗，常鼓動，老熟幼蟲體長3公厘。

蛹在繭內，初時淡黃色，後變為深黃色，羽化前黃褐色，頭胸明別，翅芽達及末第 2 或第 3 腹節，後足達及腹部末端。

橘潛蛾在本省終年為害嫩芽葉，凡被害之葉多行縱的捲起，停止生長，影響枝條發育。大陸廣西一年出現九代，幼蟲及蛹有60%被小蜂寄生，本省普遍使用藥劑後，寄生蜂極難發現，但在有遮陰之柑橘，因嫩葉表皮軟薄，寄生蜂寄生容易，故為害較輕。

防治方法：過去用烟草水防治，光復初期用馬拉松防治，頗為有效，但現在欠佳，非 3～5 天撒佈一次，不能保護新芽葉，目下多以固殺松0.025%每 7～10天撒佈一次。始可保護嫩葉，宮能殺蟲劑中之益加律，米賜多愛，大滅速，安息，三福等對於初齡幼蟲可以防治，

但對老熟幼蟲無效。最近上列各種藥劑防治效果又告欠佳。

参 考 文 献

1. Ayoub, M. A. 1960, *Phyllocnistis citrella* Stainton, A main citrus pest in Sandi Arabia(Microlepidoptera; Lyonetiidae) Bull. Soc. ent. Egypt 44, 387-391 Cairo RAEA 51,33,1962.
2. Clausen, C. P. 1931, Two citrus leafminers of the Far East, U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. 252, 13 pp., 6 figs.
3. 桑名伊之吉，1932，蜜柑の害蟲ミカンノハムグリムシの學名に就いこ，昆蟲 6(2)87～88。
4. Latif Yunus, C. N. 1951, Food plants of Citrus leafminer(*Phyllocnistis citrella* St.) in the Punjab, Bull. ent. Res. 42, 2, 311 316, RAEA 40, 1-2, 1952
5. 大田幸好，1943，ミカンハムグリガ防除試驗に就いこ，昆蟲世界 47(9)211～213。
6. Oozi, Y. 1938, On *Phyllocnistis citrella* Stainton, Ent. World 6.49 223-228, 1 pl., RAEA. 26, 438, 1938
7. Rabman, K. A. & C. M. Yunus 1945, The citrus leaf miner, Ind. Fung. 6,5, 221
8. 齋藤治雄，1941，柑橘ハムグリガ防除に對する硫酸ニコチン撒佈法の一考察，病蟲害雜誌 28(9)25～29。
9. Voute, A. D. 1934, The citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* St. Korte Meded. Int. Plziekt 19, 38pp., 2 pls., 2 pp. refs. RAEA. 23, 162-163, 1935

2. **無尾鳳蝶** *Princeps demoleus* Linnaenus *libanius* Fruhstorfer（圖版二之2）

異名：*Papilio demoleus* Linnaenus

俗名：黄花鳳蝶

分佈：臺灣、廣東、福建、浙江，印度、馬來半島。

寄主：各種柑橘，枳殼。

形態及生活習性：成蟲為黑色而有黄色或黄綠色斑紋，後翅為無尾而有紅點之鳳蝶。翅上黄色斑紋之分佈，前翅中室端有3個，各室有2個，第七室有3個，第九室之二個黄紋大小不同，緣毛亦黄色。中室之基半及第1室之基部有多數黄色小波狀紋。後翅接近基部有黄色大形帶狀紋，外緣又有並列之同色帶狀紋，後角有一赤色眼狀紋，紋之內側有藍色弦月紋，接近前緣又有黑色大形眼狀紋，內方為藍色弦月紋。翅之裏面比正面色淡，黄色紋亦淡，斑紋與正面無大區別，然前翅中室之基半部有放射狀縱線，且第5～6室中央又有濃黄色之正方形紋。後翅基部淡黄色，中室之先端第2～6室中央有濃黄色紋，紋之內側灰白色，第7室之中央黑色紋內有弦月形灰白色紋，前翅長42公厘。

每當春、夏、秋季柑橘嫩芽葉發生時，成蟲飛來點點產卵於嫩頭上，卵粒粒分產，淡黄綠色，球形，直徑1公厘左右。孵化前變為藍黑色，卵期7天左右，孵化後之幼蟲為黑色，有刺毛突起，第6～7節背面暗黑色，稍大時呈鳥糞狀。充分長大時體黄綠色，有3對短斜帶，並不達及背線，體側之下面及腹面白色，體色下面又有淡褐色縱帶。斜帶淡褐色，散布灰白色點，第1斜帶(第7～8節)最長，第2斜帶（第9節）短，上方又有同色之紋1個。第6～10節之接合部，有3～8個小黑點，第3節之橫帶有2層黑線組成之4個環狀紋或半環狀紋。兩端有黑色眼狀紋，前端又有十字形黑色線紋，第3、4兩節之後間膜黑色。老熟幼蟲體長40公厘。

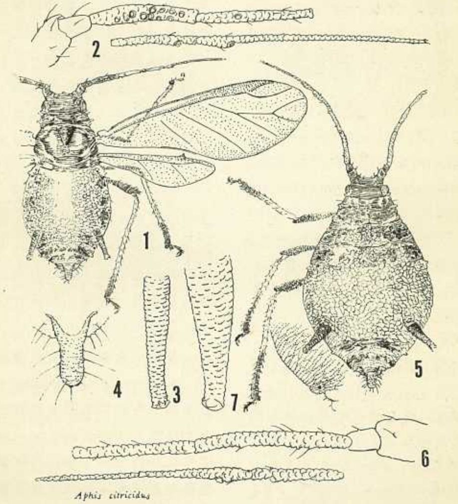
幼蟲初食嫩葉，漸長漸食大葉及老葉，如不及時防治，可將整枝葉片蠶食殆盡，幼蟲期13～21天，老熟幼蟲卽於枝之一方吐絲繫身化蛹，蛹色不一，有綠色、黄綠、淡褐、暗褐等等，頭上有兩個短而大之角狀突起，觸角基部有並立之2個顆狀隆起，前胸背之氣孔較小，中胸背之隆起不長，腹之寬度較頭胸之長尤短。腹背中央由一對小顆粒狀隆起形成一縱線，但不甚明顯，第3節以下多有一、二個小顆粒狀隆起，第1、2腹節中央有縱綢紋。體長30公

厘左右，蛹期夏季8～12天，冬季24～60天，完成一代夏季36～52天，冬季61～90天，經過頗不整齊，一年可發生6～7代。

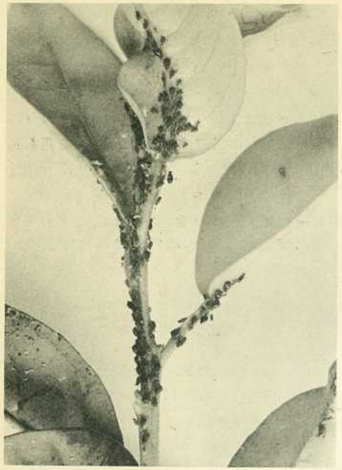
蛹有小蜂 *Pteromalus puparum* Linnaeaus 寄生，一蛹內有多至百餘頭寄生者，於蛹之體壁嚙孔而出。雌蜂黑色而具藍色光澤，瓦狀片褐色，觸角褐色，柄節黄褐色，翅透明，脈淡褐色，足之脛節尖端、脛節及跗節淡黄褐色，其他部份黑褐色，跗節之尖端淡褐色，觸角之柄節棒狀，梗節之下有2環紋，鞭節由6節組成，第1節至第6節順次漸短，第1鞭節之長為幅之2倍，棍狀部3節，其長為第5及第6鞭節之和。翅之前緣脈及枝脈等長，外脈比枝脈長，頭部及胸部有臍狀彫刻，腹部圓滑，體長3公厘，雄比雌小，全體有青色光澤。本種亦寄生於菜白蝶之蛹，廣佈世界各地。

防治方法：多行捕殺幼蟲，但行大規模栽培時，雖經常捕殺，亦不易澈底成功。過去曾用煙草水防治有效，現在用馬拉松可防治初齡幼蟲，但大齡幼蟲無效。目下柑橘育苗商多用0.025%「固殺松」每7～10天撒佈一次，頗為有效，同時亦可防治潛蛾，故用者認為滿意，但久用以後，對於防治紅蜘蛛失效，故今改用47%「愛殺松」乳劑0.047%防治之，僅收一時之效。

3 大橘蚜 *Toxoptera citricida* (Kirkaldy)（圖版一之4；圖2，3）



圖二：大橘蚜（Essig 氏原圖）
1. 有翅胎生成蟲，2. 觸角，3. 腹管，4. 尾片，5. 無翅胎生成蟲，6. 觸角，7. 腹管。



圖三：大橘蚜為害之枝葉（著者原圖）

異名：*Myzus citricidus* Kirkaldy, *Aphis tavaresi* del Guercio, *Aphis citricola* van der Goot, *Paratoxoptera argentinensis* Blanchard

俗名：橘蚼、胡麻蚼、蠊、火蚼、蚼。

分佈：臺灣、廣東、福建、湖南、雲南、四川、浙江、江蘇，韓國、日本、琉球、印度、錫蘭、菲律賓、夏威夷、馬來、印尼、新幾內亞、南美、非洲等地。

寄主：各種柑橘、月橘、枳殼、花椒等芸香科植物。

生態及生活習性：成蟲分有翅及無翅二型。有翅胎生成蟲濃褐色至黑色，觸角除基部 1、2兩節外，均為覆瓦狀，第3節粗大，略彎曲，有圓形副感覺器 10～11 個，排列無序，第4節通常無副感覺器，偶或有1、2個，翅白色，透明，脈及翅痣黃褐色，足之腿節及脛節先端黑色，腹管及尾片淡黑色。體長 1.6～2.0 公厘。

無翅胎生成蟲濃褐色，觸角第1、2節全部、第5節先端及第6節全部、足之腿節先端、脛節兩端、腹管、尾片、尾版黑褐色，觸角第 3 節稍腫脹，腹部背面有網狀紋，腹管基部具蝸紋，體長1.6公厘。

柑橘嫩芽葉發生時，有翅胎生成蟲飛來吸食葉液，並胎生若蟲。若蟲褐色，眼黑紅色。觸角在第1、2齡4節，第3、4齡5節，有翅若蟲第3、4齡時才可分別，即觸角均為 6 節。腹管、尾片均不發達。第 1 齡體長 0.5～1.2×0.2～0.6公厘，第 2 齡 0.6～1.7×0.3～0.8公厘，第3齡 1.0～2.1×0.5～1.0，第4齡 1.1～2.4×0.6～1.3公厘。

本省本蟲終年行胎生，無越冬現象，一年發生代數不詳，但同時有翅及無翅成蟲及若蟲均可見及，若蟲脫皮 4 次而為成蟲，平時有翅成蟲及若蟲少見，但當擁擠時，便出現有翅若蟲及成蟲。

若蟲第1齡1.3～5.9日，第2齡1.1～6.7日，第3齡1.1～15 日，第4齡 1.2～14.8 日，若蟲全期5.5～41.9日，羽化之成蟲當日或數日後，即行胎生若蟲，每一雌蟲可胎生 5～68 頭，成蟲壽命5～25日。

成蟲、若蟲並分泌蜜露，誘發煤病，又誘集螞蟻、蜂、蠅前來取食蜜露。大橘蚜為傳佈柑橘黃龍病與黃苗病之媒介。本省近年來柑橘黃龍病普遍發生，新竹縣新埔區之柑橘，由於種苗未行嚴加管理而大橘蚜廣為傳佈，不到十年，幾全毀於黃龍病。

天敵：大橘蚜之天敵種類很多，如草蜻蛉 *Chrysopa boninensis* Okamoto 成蟲產卵於蚜蟲羣間，一處10數粒，卵橢圓形，長約 1 公厘，淡青紫色，位於成蟲所分泌之白色纖毛上。孵化之幼蟲，以大顎挾持蚜蟲而食其體液。幼蟲頭部淡黃色，有褐色縱帶 6 條，眼黑色，大顎發達，呈鋏子狀，胴部紡綞形，淡褐色，背面有褐色橫皺紋及各節有淡黃色瘤狀突起，此突起之先端有放射狀之白色長毛。老熟幼蟲體長 5 公厘。老熟之幼蟲就近結白色球形之繭化蛹，繭之直徑為 3 公厘。成蟲體綠色，背面有一黃色縱條，顏面黃色，頷片之兩側有黑色粗線狀紋，兩頰有一黑點。觸角鞭狀，極為細長，黃褐色，漸至先端色濃，基節黃綠色。前胸長，中央有一橫隆起，兩側密生黑褐色微毛。前緣角之下，有二個小黑褐色紋，足淡綠色，跗節淡褐色，翅透明，脈綠色，列生黑色細毛，體長8公厘，前翅長11～12公厘。

瓢蟲種類很多，如七星瓢蟲 *Coccinella septempunctata* Fabricius、變色瓢蟲 *Coccinella transversalis* Fabricius、六條瓢蟲 *Chilomenes sexmaculata* Fabricius 、赤星瓢蟲 *Coelophora saucia* Mulsant 、小黑瓢蟲 *Scymnus* sp. 等種，其中除小黑瓢蟲幼蟲有白色蜡質物外，其他諸種瓢蟲多為黑色而有紅色斑紋及黑色瘤狀突起，突起之上又有分枝，枝上再生刺毛。幼蟲捕食蚜蟲甚力，經 3 次脫皮後，老熟就近化蛹，蛹多黃色而有黑點，成蟲多為半球形，紅黃色而有黑色斑紋，或反之而為黑色而有紅色斑紋，卵橙黃色，紡綞形，光滑，由數十粒豎立一處。

食蚜虻如*Syrphus confrater* Wiedeman，成蟲黃色而有黑斑，形如小蜂，卵分產於蚜蟲間，乳白色，長橢圓形，孵化幼蟲，吸食蚜蟲體液。幼蟲蛆狀，頭小，體向後逐漸肥大，腹面平坦，背面有橫皺，其上有顆粒狀突起，突起之上具有刺毛。背部可透視背脈管，老熟之幼蟲就近化蛹。蛹為圍蛹。

寄生蜂如 *Lysiphlebus* sp. 成蟲為黃褐色之小蜂，以其產卵管刺入蚜蟲體內，產一粒卵於其中，被寄生之蚜蟲仍然活着，待寄生蜂幼蟲老熟後，始於蚜蟲體內，吐絲作黃褐色之繭，經數日由蚜蟲體壁咬一圓孔，羽化而出，發生多時可全部被其寄生。

防治方法：過去使用松脂合劑、烟草水、馬拉松防治其他害蟲時，對於當時出現之蚜蟲亦非常有效。但自大橘蚜等被證實為傳佈柑橘黃龍病後，防治蚜蟲工作頓行重要，目下雖使用馬拉松為居多，但自安全官能殺蟲劑如「米賜多愛」、「益加津」、「大滅速」、「安息」、「三福」上市後，柑園多用之防治柑橘蚜蟲。在防治蚜蟲本身言，當以70%「三福」可濕性粉 0.02%為最安全可靠，因其不傷害其天敵，25%「米賜多愛」及25%「益加津」乳劑 0.025% 等官能殺蟲劑尚可短期防治柑橘紅蜘蛛及初齡之潛蛾幼蟲效能。50%「大滅速」及25%「安息」乳劑亦有效果，並兼可防治其他柑橘害蟲，較為合算，不論何種官能殺蟲劑，其藥效均不超出10天，故一次嫩芽葉出現期需行 2、3 次之撒佈，才可獲得保護。

參考文献

1. Flander, S. E. &. T. R. Fisher 1959 The economic effect of aphidophagous insects on citrus in South China J. econ. Ent. 52 (3) 546 537.
2. 陸年青，1937 ，黃岩橘蚜生活史，新農村 2(3)55～75。
3. Norman, P. A. 1962, Insect transmission of Tristeza virus of citrus in Florida, Florida Ent. 45 (3) 103 107.
4. Peiris, J. W. L. & A. L. Bertus 1959, The Tristeza disease of citrus in Ceylan, Trop. Agric. 114 (1958) (4) 221-229
5. 陶家駒、譚梅芬，1961，臺灣柑橘蚜蟲種類檢定和季節消長調查及藥劑防治試驗，農業研究 10(1)41～53（英文）。
6. Wallace, J. M. 1963, Comments on citrus virus diseases and a report on the role of these diseases in Taiwan, 現階段農業改進與建設問題講座第16輯52～65，譯文見童慕秋譯，柑橘毒素病之說明及其在臺灣情況之報告，臺灣省柑橘試驗研究報告文摘第一輯。77～88，1963。(英文)

4. 柑橘木蝨 *Diaphorina citri* Kuwayama

（圖版一之3，圖4）

圖四：柑橘木蝨成蟲（著者原圖）

異名：*Euphalerus citri* Crawford

俗名：橘木蝨。

分佈：臺灣、廣東、海南，福建、浙江、江蘇、湖南、四川、西康、雲南、印度、錫蘭、馬來亞、菲律賓、印尼等地。

寄主：柑橘及月橘、黃皮 *Clausena lansium* (Lour)。

形態及生活習性：成蟲褐色，頭三角形，突出，觸角細短，10節，第1～2節粗短，第3～8節細長，第9、10節稍粗短，第4、6、8、9節之先端有圓形感覺器1個，第10節先端有長短毛各一，胸背有褐色縱條，足之腿節特別粗壯，善跳躍，前翅有褐色斑紋，後翅無色，透明，腹部有褐色橫紋6條，生殖器褐色，體長2～2.4公厘。

成蟲善跳，常斜豎嫩葉上，吸食為害，並產卵於嫩芽葉上。卵橙黃色，光滑，卵形，一端有柄，附着於組織內，不易脫落，他端露出葉面。卵通常數粒產於一處。卵期夏、秋季4～6天，冬季23天。若蟲淡黃綠色，體扁，略被白色蠟粉，甚或有曲捲之粗蠟絲，複眼紅色，體被剛毛，第1齡6對，第2齡10對，第3、4、5齡各有14對。若蟲期12～43天，第1齡3.4～11.2天，第2、3、4、5齡各有3～4天。成蟲產卵前期夏天很短，不到一天，產卵期很長，約一個月，每雌產卵800粒左右。

本蟲終年繁殖，發生極不整齊，同一時期卵、若蟲、成蟲均可見及。年可繁殖7～8代，凡有嫩芽葉時，均有為害。成蟲、若蟲羣食嫩頭，並分泌蜜露，誘發煤病，被害嫩頭，常發育為畸形之枝條。

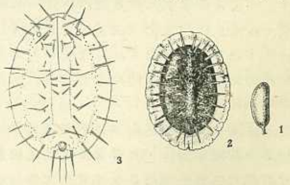
天敵有寄生蜂 *Tetrastichus radiatus* Weterston 及數種瓢蟲捕食，此小蜂為外部寄生，寄生蜂成蟲產卵於柑橘木蝨之若蟲第一腹節，適為後足基節後方之溝上，卵孵化後，吸食寄主之體液，被寄生之若蟲初活潑，待體液被食盡而死。屍體又被此寄生蜂幼蟲吐絲黏固葉上而不脫落，安全居內化蛹，被寄生之若蟲變為暗褐色，在體背嚙孔羽化而出，秋、冬寄生最多，故柑橘木蝨此時為害稍歇。

防治方法：過去使用松脂合劑或烟草肥皂水防治，現在凡防治其他主要柑橘害蟲之藥劑，概可防治之，故無須另行防治。

參考文獻

1. Hoffmann, W. E. 1936 *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera, Chermidae) A citrus pest in Kwantung, Lingnan Sci. J. 15(1), 127-132, 2 figs.
2. Husain, M. A., and D. Nath 1927. The citrus psylla (*Diaphorina citri* Kuw.) Psyllidae: Homoptera, Indian Dept. Agri. Memoirs, Ent. Ser., 10 (2) 5-27, 4 pl., 3 fig.

5. 刺粉蝨 *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance（圖版一之2，圖5）



圖五：刺粉蝨
1. 卵，2. 蛹（織田氏原圖）
3. 經KOH處理後之蛹（桑名，石井兩氏原圖）

異名：

俗名：

寄主：除柑橘外尚為害玫瑰。

分佈：臺灣、廣東、福建、浙江、江蘇、湖南、雲南，日本、菲律賓、印度、馬來、西印度、東印度、荷蘭。

形態及生活習性：成蟲橙黃色，有紫褐色斑及白色腊粉。頭胸背紫褐色，複眼赤色，單眼淡褐色，口吻先端褐色，觸角黃色，第2節淡褐色。前翅有不正形紫褐色紋7個，2個在前緣，2個在外緣並較大，3個在後緣。後翅較前翅小，淡紫褐色。腹部橙黃色，足黃色，腿節及基節半部以上紫褐色。雄體形較小，但翅斑較大，腹端有交尾握器，體長雌1.35厘，雄0.96公厘。成蟲羽化後，雌雄飛集嫩葉上，開始交尾，次日產卵，卵產於嫩葉之下面，一處產4～55粒，成蟲壽命3～6日，卵淡黃色，表面有六角形之刻紋，孵化前呈紫褐色，卵之後端有短柄，故能直列於葉上，卵長0.97公厘，，卵期在臺北11～27日，孵化後吸食葉液，並分泌蜜液，誘發煤病，有碍同化作用，間接加重為害。

幼蟲脫皮2次，第1齡幼蟲孵化時，體扁平，橢圓形，淡黃色，觸角、足明別，待固定後，體初為褐色，後變黑色，觸角、足則次第消失，體之周緣分泌白色蜡質物，又有6對剛毛，4對位於頭胸部，2對位於尾端，頭胸背面又有特長之刺毛2對，管狀孔(肛門)心臟形，基側又有剛毛1條。體長0.32公厘，濶0.14公厘。第2齡幼蟲橢圓形，光黑色，背面隆起，頭胸部之刺毛增為6對，腹部4對，管狀孔之兩側及尾端各有剛毛1條，體長0.4公厘，濶0.3公厘。

第3齡幼蟲頭胸部及腹部之刺毛均為6對，體長0.66公厘，濶0.5公厘。

幼蟲第1齡6～28天，第2齡5～41天，第3齡6～70天，幼蟲全期17～90天，越冬者130多天。

蛹背面隆起，雌之亞緣部有刺毛11對，雄為10對，管狀孔之側方及尾端各有細長剛毛1對，體長雌1.13公厘，雄0.74公厘。濶雌0.83公厘，雄0.47公厘，蛹期7～34日。

臺北一年發生4代，幼蟲越冬，第1代3月下旬至5月中旬，第2代5月下旬至8月中旬，第3代8月下旬至10月上旬，第4代10月中旬至次年3月中旬出現。

天敵有蛹寄生蜂 *Amitus hesperidum* Silvestri，3、4月間寄生率高達15～100%，平均61%，雌蜂產卵於寄主第1齡幼蟲體上，1～3粒，孵化後食2、3齡幼蟲體液，成蟲壽命15～30天。

防治方法：本省光復初期，嘉義竹崎之椪柑刺粉蝨為害甚烈，但自使用松脂合劑及夏油乳劑防治其他柑橘害蟲後，刺粉蝨已不致造成災害。

參考文獻

1. 桑名伊之吉、石井悌，1928，日本に於ける柑橘害蟲粉蝨に關する研究、農林省農務局病菌蟲害彙報 8, 1～39。

6. 吹綿介殼蟲 *Icerya purchasi* Maskell（圖版一之5）（圖6）

圖六：吹棉介殻蟲幼蟲，成蟲，有卵囊之成蟲及小紅瓢蟲幼蟲（著者原圖）

異名：綿吹介殼蟲

俗名：橘蝨、綿圈介殼蟲、綿座介殼蟲、棉花籽蚰、棉子介殼蟲、白蚰、橘蚰、白條介殼蟲、棉花籽、白磁綿介殼蟲。

分佈：臺灣、廣東、廣西、福建、浙江、江蘇、山東、河北、江西、雲南、四川、湖南、湖北、安徽諸省；琉球、日本、菲律賓、印度、錫蘭、馬來、越南、荷屬東印度、澳洲、新西蘭、北美、墨西哥、歐洲、非洲。

寄主：除柑橘外，尚為害木麻黄，相思樹等30科76種木本植物。

形態及生活習性：雌成蟲無翅，雄有翅，雌體橢圓形，橘紅色，腹面平坦，背面隆起，龜甲狀，全體有黑色小毛及小孔，隨時分泌白色蜡粉及絮狀纖維；觸角黑褐色，位於頭之下方，11節，第10節最長，第3節次之，各節膨大部有褐色細毛，全部微被蜡粉。單眼為黃褐色突起，位於觸角後斜方。口器由4條黃褐色絲狀物合成，位於前中足間。氣門4對，前2對位於前中足後方，第3、4對位於第7、8腹節邊緣。足黑色，略等長，遍生黃褐色刺毛。體長4公厘，濶5公厘。雄橘紅色，口器退化，觸角黑色，遍生黃白色毛，10節，在複眼之前，複眼大而突出，黑色，半圓形，其間又有單眼一對。前翅狹長，黑色，後翅退化為極小之平均棍，足亦黑色。腹部8節，遍生黃白色細毛，末端有肉質突起2個，上生長毛3條及黃褐色小毛數條。體長2.9公厘。

雄與雌交尾後。雄不久死亡，雌則6～11日後產卵，卵產於白色半球形卵囊內，接觸葉面處之卵囊稍扁平，卵囊之上面有縱隆起線15條，初時甚小，產卵後逐漸膨大，至滿盛卵粒時，腹端被卵囊墊起成45度角，此時卵囊比體猶大，一生產卵32～1245粒，產卵期5～45天，產卵後17～60天後死亡。成蟲自開始產卵即不再遷移，直至死亡。

卵長橢圓形，初產時橙黃色，日後轉為橘紅色，長0.65公厘，濶0.29公厘，卵期9～42日。

初孵化之幼蟲頗活潑，不久尋覓適所為害，雌幼蟲凡3齡，第1齡幼蟲橘紅色，不久分泌白色蜡粉及纖維，體側有縱溝一條，背面腹端中央可分泌白色柱狀纖維，兩側復有毛3條，觸角6節，黑色，足亦黑色，體長1公厘，濶0.7公厘。

第2齡幼蟲深橙紅色，橢圓形，背面隆起，疏生黑色細毛，不久分泌白色蜡粉及纖維，在邊緣者較長，觸角仍為6節，體長1.7公厘，濶0.5公厘，此時雌雄幼蟲相似，惟雄體較長而僅被薄粉。

第3齡幼蟲深橙紅色，一、二日後為暗紅色，全體薄被黃粉及纖維，觸角9節，體長3～3.5公厘，濶2～2.2公厘。雄性則無第3齡，即自第2齡幼蟲變為前蛹期，雌則無蛹期。

第一、二齡幼蟲時棲食葉之反面中脈附近，第三齡幼蟲則行至枝幹上為害。雌蟲除第一次脫皮後，稍行變動外，多不再移動。雄則不然，第二齡雄幼蟲尤為活潑，常尋覓枝幹部之裂痕或幹旁甚或鬆土及雜草間，結繭化蛹。繭白色，近長橢圓形，由白色蜡質絲狀物構成，疏鬆，故得透見其蛹體。繭長4～6公厘，濶1.5～2.0公厘，蛹橘紅色，有淡黃色細毛及薄被白色蜡粉，眼黑褐色，位於觸角後方。觸角及翅芽分明，腹端中央稍為凹下，兩側向後延長；體長2.5～4.2公厘。蛹期5～44天，雌蟲第一齡18～22，第二齡13～37天，第三齡15～48天，幼蟲期48～106，一年發生3代，第一代4～6月出現，為期54～64天，第二代7～10月出現，58～96天，第三代 10月至次年3月出現，98～164天。

成蟲幼蟲均分泌蜜露，滴落枝葉上，誘發煤病與誘集螞蟻、蜂、蠅。

天敵：澳洲瓢蟲 *Rodolia cardinalis* Mulsant 及小紅瓢蟲*Rodolia pumila* Weise 二種，目下澳洲瓢蟲發現機會較小紅瓢蟲為少，並非絕跡。茲將此二種天敵之形態生活習性，分述於下：

1. 澳洲瓢蟲：成蟲短橢圓形，體密佈微毛，頭淡黑色，小方形，兩側為黑色之複眼。觸角八節，棍棒狀，赤褐色，第一節大，第二節小，第三節最小，第四節起漸大，第八節較第二節稍大。口器小，下唇鬚四節，較觸角大，小顋鬚小，亦四節。前胸背後緣稍圓而前緣之中央稍凹，紅色，後半部有黑色橫紋，稜狀部細小，正三角形，黑色，翅鞘紅色，有橫紋三個及左右翅鞘之接合部有縱紋，皆為黑色，此黑色部多少有變化。足同大小，腿脛節同大，扁平，腿節黑色，內緣稍帶赤色，脛跗節赤色。腹部短大，腹面黑色，體長3.6～4.5公厘，濶2.4～3.3 公厘。雌雄成蟲交尾後，卵產於吹綿介殼蟲之卵囊上，蟲體上或蟲體附近。卵橢圓形，一端稍細，紅色，表面散佈點刻，長0.9公厘，濶0.3公厘，此種形狀色澤酷似吹綿介殼蟲之卵子，惟稍濃紅色，且產於吹綿介殼蟲之卵囊外面，故可辨別之。卵期1～2天，孵化後直入吹綿介殼蟲卵囊內，食卵囊內之卵粒乃方孵化之幼蟲至盡，對較大之吹綿介殼蟲則吮吸血液而殘留皮膚，但小幼蟲則全部食下之。幼蟲性敏捷，有互相殘食之習性，幼蟲脫皮二次，三齡，第一齡幼蟲體暗紅色，短紡錘形，頭小，黑色，前胸大，為長方形，有2凹點，中後胸背面各有突起四個，各突起上部黑色，內方二個為圓點，外方二個為新月形，腹部八節，每節各有小突起四個，各突起上又有毛一條；足細短，黑色，體長1.8～2.1公厘。第二齡幼蟲體較第一齡幼蟲扁平，略被白粉，前胸扁平，廣濶，中央凹成環狀，黑色，中後胸側緣又有乳頭狀突起，腹節末端作吸盤狀，常分泌粘液，以支持身體，體長2.7公厘；第三齡幼蟲形如前齡，惟中後胸背面之突起彼此接近，且中胸上者殆已連貫成一個，中後胸側各有乳頭狀突起二個，體長5.4公厘。老熟幼蟲由尾端分泌粘液，固着枝葉上而化蛹，蛹在幼蟲脫皮殼內，羽化後在蛹殼內休息一、二天，外出交尾產卵，繁殖如前，並食吹綿介殼蟲，但不如其幼蟲之多，一雌蟲產卵40～150粒，完成一代夏天13～21日，冬天34日，一年可繁殖12～13代。

2. 小紅瓢蟲：陳方潔氏稱為黑腹紅瓢蟲，成蟲鮮紅色，翅鞘密生灰黃色絨毛。頭胸腹之一部及足之腿節以前均為黑色，體長3.5公厘。卵小，紅色，長橢圓形，長0.5～0.7公厘。幼蟲灰紫紅色，有黃白色絨毛，頭小，微向前縮入，背面有淡黃色突起5對，甚短，不分明，體長4.2公厘。蛹長3.5公厘。生活習性與澳洲瓢蟲相似，繁殖尤速，一夜產卵20～25粒，且能連續不斷。

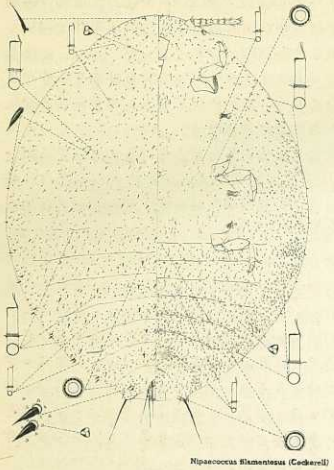
防治方法：隨時注意，如發現有吹綿介殼蟲為害，應即觀察有否上述二種瓢蟲存在，如有應避免用藥防治，並加以保護，以天敵控制之柑橘樹絕對禁止使用氯化烴類殺蟲劑如DDT、地特靈等作枝葉撒佈，防治其他柑橘害蟲。如必須藥劑防治時，則以50%馬拉松乳劑800倍液為宜。

參考文献

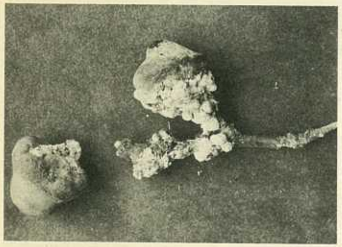
1. 未署名，1909，吹綿介殼蟲の敵蟲發現，大日本山林會報321～51(臺灣農事報31，62)
2. 新渡戶稻雄，1909，恐るべき綿吹介殼蟲について，臺灣農事報 29。
3. 新渡戶稻雄，1910，本島に於けるベタリヤテントウムシと其の應用，臺灣農事報42。
4. 新渡戶稻雄，1910，臺灣に於ける綿吹介殼蟲，昆蟲世界 14, 299～301。
5. 臺灣總督府殖產局，1911，綿吹介殼蟲に關する調查。
6. 加藤正世，1925，ベタリヤ瓢蟲の新形，臺灣博物學會會報 15, 102。
7. 陳方潔，1934，兩種瓢蟲，昆蟲與植病2(8)142～148。
8. 余致遠，1936，國產紅瓢蟲防治吹綿介殼蟲法，科學的中國7 (6)12～15。
9. 翟光宇，1940，黃岩柑橘類之重要病蟲害，浙江農業 22～25, 38～44。
10. 素木得一，1940，臺灣に於ける輸入害益蟲，植物及動物8：293～330。
11. Beardsley, Jr. J. W. 1955, Fluted scales and their biological control in United States Administered Micronesia,

Proc. Hawaii Ent, Soc. 15 (3) 391-399, 20 refs.

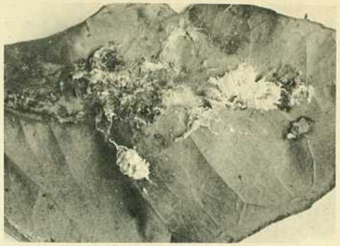
7. **球粉介殼蟲** *Nipaecoccus filamentosus* (Cockerell) (圖版一之1, 圖7, 8, 9)



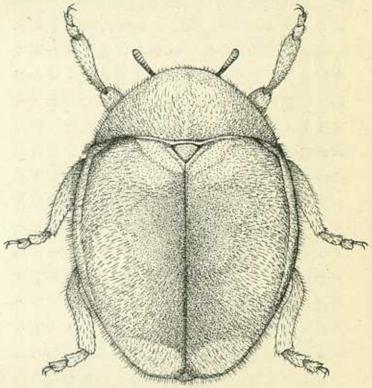
圖七：球粉介殼蟲（Ferris 氏原圖）



圖八：1. 球粉介殼蟲爲害之果實



家氏瓢蟲幼蟲（著者原圖）



圖九：家氏瓢蟲成蟲（著者原圖）

異名：*Dactylopius filamentosus* Cockerell, *Pseudococcus filamentosus* Cockerell, *P. f. corymbatus* Green, *Pseudococcus perniciesus* Newstead and Willcocks, *Pseudococcus solitarius* Brain.

俗名：

分佈：臺灣、廣東，日本、琉球、菲律賓、泰國、錫蘭、夏威夷、澳洲、非洲、南美。

寄主：雜食性，除柑橘外尚爲害咖啡、夾竹桃、榕樹之氣根，梔子花，木槿等。

形態及生活習性：雌成蟲體紫黑色，分泌白色粉狀蠟質物，蓋於全身，長卵形，複眼小，暗褐色，位於觸角之側腹面。觸角短，7節，第7節最長而第6節最短，每節有毛，末節之毛更多，頂上又有1長刺毛。口器非常發達，位於前足之間，吻極狹長，末端摺起，在角質板上，此板大，2節，圓錐形，足短小，各足相似，腿節褐色，脛節跗節等長，爪細短，彎曲，有一極短之球頭狀毛，全足有細毛及刺。肛門口圓，環狀角片有刺毛6條。肛門位於體之末端，接近肛門末端有長刺毛2條，氣孔2對，位於腹面，適在前中、中後足之間，體長1.6～3.5公厘，濶1.0～2.8公厘。

雄蟲有翅，體長形，紅褐色，觸角、胸及足褐色。頭圓，眼分上下兩面，紅色，但下面者深而大，前端彼此接近，接近前端之背面則較爲遠離。觸角10節，細狹，有毛，位於邊緣及頂端上者較長，足之腿節頂端有粗刺2條，脛節較跗節長，有1球狀毛，爪尖細而彎曲。翅透明，白色，略具閃光，翅脈僅有2枝，1枝由基部伸出，至相當遠處再分枝而達外端，1枝向上與前緣平行，後翅退化爲平均棍，由棍之先端伸出細鈎。腹部7節，末端圓錐形，有刺，又有一對極長之臘毛，白色，末端有外生殖器。體長0.9～1.6，濶0.2～0.4公厘。

雌雄交尾後，雄隨卽死亡，雌則分泌卵囊，產卵其中，卵囊淡黃色，初則局部遮蓋體背，逐漸加厚，卵粒增多時，卵囊擴大，將其體豎起，僅口器刺入植物組織中，卵囊內有卵154～396粒，平均254粒，卵囊直徑1.7～5公厘，比其體尤大。當羣集爲害而形成卵囊時，外觀近似連串之葡萄狀。

卵紫色，橢圓形，光滑，長0.1～0.2公厘，濶0.05～0.1公厘，卵期15天左右。孵化後由卵囊內爬出，羣居一處，半小時後開始分散，多羣集於嫩枝與葉柄之間爲害，葉上並不多，一、二小時後固定不動，初孵化之幼蟲爲淡紫色，後變紫色，但固定後則開始分泌白色蠟粉，被於體背，逐漸長大。8～10天後第一次脫皮爲第2齡幼蟲，脫皮時蠟質分泌物亦行除去，脫皮後另覓適所，繼續爲害，但亦羣集嫩枝與葉柄相接之處爲多，此時背之分泌物，增多而厚，色白或黃白，第二次脫皮後則爲雌成蟲。雄則於第2齡末期卽與雌不同，分泌白色長橢圓形絲狀物，狀若蠶繭，幼蟲在此繭內行第2次脫皮變爲前蛹，1～3天再脫皮爲蛹。

幼蟲第1齡體長0.2～0.5公厘，濶0.1～0.4公厘，第2齡體長0.6～1.0公厘，濶0.3～0.5公厘，第3齡體長1.12～1.5公厘。雄之第2齡幼蟲體長0.9～1.1公厘。濶0.5～0.55公厘，前蛹之體長0.9～1.1公厘，濶0.5～0.55公厘。蛹體長1～1.2公厘，濶0.4～0.5公厘。

臺北一年發生7代，各代出現不一致，第1代2～3月出現，爲期53天，第2代4月出現，28天，第3代5～6月出現，32天，第4代6～7月出現，48天，第5代8～9月出現，29天，第6代9～10月出現，28天，第7代10月至次年1月出現，爲期80天。第2代第1齡期8天，第2齡15天，第3齡6天，雌蟲之產卵前期7天，產卵期15天。

球粉介殼蟲成蟲幼蟲羣集一處，且多在枝與葉之間或果柄與果肩之間，被害枝條往往變爲畸形，果肩之部亦作畸形之隆起，且分泌蜜露，誘發煤病，果實亦常沾染煤菌，變爲黑色，不易擦去，減低商品價值，並誘集螞蟻、蜂、蠅之前來取食。

天敵種類有瓢蟲及寄生蜂二類，瓢蟲中以引進之家氏瓢蟲 *Cryptolaemus montronzieri* Malsant. 較爲有效，成蟲體紅色，半球形，翅鞘光褐色，前胸及腹部末端黃褐色，翅鞘短，不能遮蓋腹端全部，上有白色細短毛。體長3～5公厘。成蟲行動遲鈍，平時在捲葉內，枝葉下，不易發現，有假死性。卵分產於球粉介殼蟲之卵囊內或卵囊羣之附近。卵粒黃色，光滑，長卵形，較球粉介殼蟲之卵粒大，可以肉眼辨別之。孵化後就近鑽入球粉介殼蟲之卵囊內，取食卵粒及初孵化之幼蟲，待一卵囊內之卵粒及幼蟲食盡後，外出捕食鄰近之幼蟲。家氏瓢蟲孵化之幼蟲較球粉介殼蟲成蟲小，殆無蠟粉，待第2次脫皮後，全身被有白色粗長屈曲之蠟綿物。在卵囊外之幼蟲，體形較大，以

別球粉介殼蟲及本地之二點小黑瓢蟲幼蟲。老熟幼蟲體長7～10公厘。幼蟲老熟後，就近或在另外之枝葉上化蛹。蛹化於其白色短大蠟綿之幼蟲皮內，為裸蛹，黃色，羽化前變為黃褐或赤色，體長3～5公厘。羽化後於一段時間外出，取食球粉介殼蟲之成蟲及其分泌物，偶食幼蟲及卵粒。卵期7天，幼蟲14天，蛹10天，由卵至成蟲22～90天，成蟲壽命15～30天，一雌產卵500～1000粒。

家氏瓢蟲食性不專，除食球粉介殼蟲外，尚食其他近緣之粉介殼蟲成蟲，惜捕食量小，行動又笨，故控制球粉介殼蟲之效力，往往緩不濟急，螞蟻對於家氏瓢蟲似無戕害現象。

二點小黑瓢蟲 *Scymnus bipunctatus* Kugelaunn捕食球粉介殼蟲效力較家氏瓢蟲猶差。

粉介殼蟲寄生蜂 *Anagrus dactylopii* (Howard) 此蜂雌雄不同，雌暗紅黃色，頭及中胸有顆瘤及短密之毛堆， 大顎黑色，有2齒。複眼後方之頰黑色，觸角位於額之中部下方，柄節黑色，先端白色，下方寬大，鞭節細，圓筒形，梗節圓筒形，較第1鞭節短，第1鞭節黑色，其餘各鞭節及棍棒節銀白色，棍棒節先端有黃色影形，第1～6鞭節之長濶相等，每節較梗節長一半，棍棒節略側扁，卵形，不等於前方2鞭節之長。複眼顯明，略有毛。單眼3枚，排成一直角三角形。中胸背板及腹部暗褐色。或近乎黑色。肩板先端稍分離，翅透明，有短緣毛，緣脈極短，翅痣脈中長，略彎曲，後緣脈極短，產卵管稍突出。體長2公厘，翅展4公厘。

雄體之顆瘤與雌同，體黑色，觸角之柄節中度膨大，梗節3節，長濶略相等，鞭節有適中之密長絨毛。並不輪生，各節圓筒形，下方彼此相接，第1節最長，為鞭節長之4倍，其餘各節漸短，中胸側板暗褐色，足色較雌者略深。翅板先端相接， 外生殖器為腹節長之一半。

此蜂為內寄生蜂，除分佈全省外，尚分佈廣東及國外之錫蘭。

防治方法：過去用18倍之松脂合劑防治，但是粉介殼蟲為害柑橘最嚴重時期，多在結果後5、6月間，此時氣溫高，使用松脂合劑，往往有枝葉枯萎及落果等現象，光復後省產之夏油乳劑亦無防治效力。自馬拉松普遍被採用防治球粉介殼蟲後，本省柑橘產量與品質大為提高。

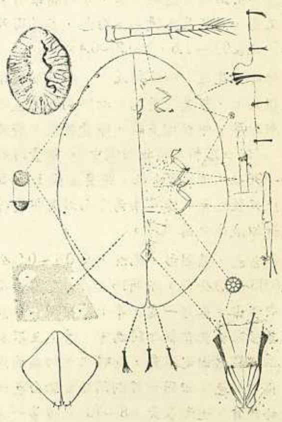
馬拉松防治球粉介殼蟲之有效濃度為0.04%，大部為幼蟲期撒佈，並在密度不高時撒佈為宜，否則每2星期撒佈一次，連續撒佈數次，才可獲得球粉介殼蟲之完全防治。「大滅速」、「安息」乳劑0.05%非常有效，不論於何時撒佈，行一次使用後，概可得安全防治，同時亦可防治其他類介殼蟲及捲葉蚜，角肩椿象等主要柑桔害蟲。

參 考 文 獻

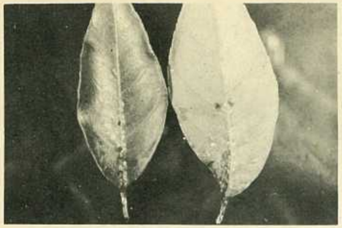
陶家駒，1963，為害柑橘枝葉及果實之粉介殼蟲類，植物保護學會會刊 5(3)，304-311。

8. **綠介殼蟲** *Coccus viridis* Green

(圖版一之7，圖10, 11)



圖十：綠介殼蟲（Ferris氏原圖）



圖十一：綠介殼蟲為害之葉片（著者原圖）

異名：*Lecanium viridis* Green. *Lecanium colemani* Kuwana; *Trechocoris hesperidum africanum* Newstead

俗名：咖啡綠介殼蟲，軟綠介殼蟲。

分佈：臺灣，菲律賓、印度、錫蘭、緬甸、越南、馬來、泰國、印尼、新幾內亞、夏威夷、非洲、中南美洲、北美之佛路力達。

寄主：除柑橘外，尚加害咖啡，梔子花等常綠植物。

形態及生活習性：成蟲體淡綠色，有光澤，卵圓形，扁平，皮膜質，透明，可透見馬氏管內之黑褐色排泄物，邊毛極細，形不一，有簡單者，但大部先端分叉，臀板方形，端毛極細，腹褶有4條長毛，腹面之臀板及生殖孔之下面，有許多小孔，此等小孔可達及後足基節。在中基節及後基節間之中區有管狀管。觸角細而發達，通常7節，足發達，體長2～2.8公厘。

成蟲寄生於柑橘嫩葉之反面，靠近基部中脈兩側居多，嫩枝上亦有，葉之正面較少，通常行單性生殖，即無雄蟲出現，卵產於其體下。卵卵形，淡綠色，有光澤，長0.25公厘，濶0.15公厘， 孵化後就近吸食嫩枝葉液。 孵化之幼蟲，淡黃綠色，肛門裂明別，第1齡幼蟲體長0.3～0.4公厘。第2齡幼蟲為淡綠色，體長0.7～0.85公厘。幼蟲期夏季24～39天，冬季39～59天。完成一代夏季49～69天，冬季79～99，一年發生4～5代。成蟲產卵前期20～46天，產卵期10～28天，一生產卵100粒左右。

成蟲若蟲共同吸食嫩枝液，並分泌蜜露，誘發煤病，阻害植物之同化作用，同時誘集螞蟻、蜂及蠅等之趨食。

天敵有寄生蜂3種，即 *Aneristes ceroplastes* Howard, *Coccophagus tibialis* Compere, *Microterys speciosus* Ishii

Aneristes ceroplastes Howard 寄生蜂體黑色，前翅之中央部有暗色紋，除寄生於綠介殼蟲外，尚寄生於綿介殼蟲，長堅介殼蟲，扁平介殼蟲及半圓介殼蟲等種，分佈臺灣、菲律賓、印度、錫蘭、夏威夷、澳洲、巴拿馬等地。

Coccophagus tibialis Compere 寄生蜂亦黑色，但小楯板及後胸背板檸檬色，有光澤，前翅透明，足之脛跗節黃色。

Microterys speciosus Ishii 寄生蜂雌雄不同，雌體赤黃色，複眼黑褐色，觸角之柄節黃色，梗節黃褐色，但基半為黃色，第1～3鞭節黃褐色，第4至第6鞭節白色，棍棒狀部黑色，第1鞭節比梗節長， 頭胸腹有微細網狀或鱗狀刻紋，前翅透明，有淡黃色橫帶3條，中間之橫帶狹而斷續，腹部之基部褐色，足淡赤黃色，前伸腹節圓滑，產卵管黃色，前胸背有褐色粗毛。雄則全體青光色，翅無淡褐色帶紋，觸角淡褐色。

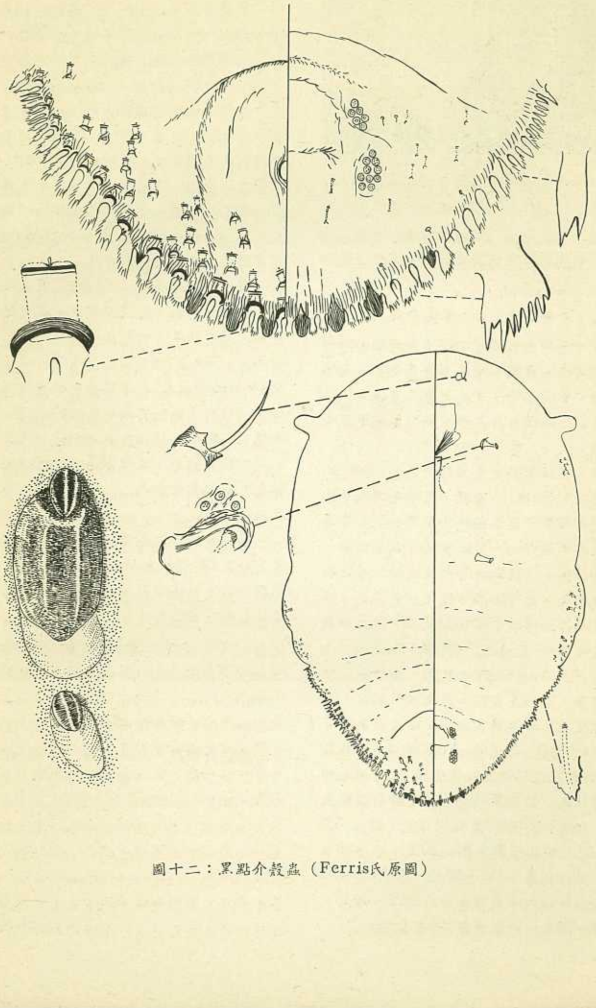
防治方法：過去曾使用松脂合劑防治，頗為有效，1%夏油也好；現在用0.05%馬拉松乳劑防治，最為經濟，安全與有效，此外「死速松」亦可防治之。

參 考 文 獻

Cheng, C. H., and C. C., Tao. 1963, Green scale, *Coccus viridis* (Green) 植物保護學會會刊 5(2)80～89。

9. **黑點介殼蟲** *Parlatoria zizyphus*(Lucas)

(圖12, 13)



圖十二：黑點介殼蟲（Ferris氏原圖）

圖十三：黑點介殼蟲為害之果實（著者原圖）

異名：

俗名：芝麻蚧、黑星介殼蟲

分佈：臺灣、廣東、福建、浙江、四川，菲律賓、琉球、日本、印度、馬來、錫蘭、緬甸、越南、泰國、印尼、夏威夷、紐西蘭、埃及、摩洛哥、法國、義大利、葡萄牙、西班牙、西西里、古巴、多明尼加、海地。

寄主：各種柑橘類。

形態及生活習性：雌者介殼黑色，長方形。第2脫皮殼長方形，幾佔介殼之全部，背面有2～3條縱隆起，待受精後，體之後端漸漸膨大，並變暗色，第2次脫皮後即第3齡時，沿體緣有一層薄膜，但老熟時此薄膜破裂。尾部之薄膜大而明顯，以別小時，第1脫皮殼小，突出於第2脫皮殼之前端，介殼長1.65公厘，濶0.7公厘。

雄者介殼第2脫皮殼不附着於介殼上，第1脫皮殼黑色，卵形，長1公厘。

雌體前端前緣兩側之突起大，成耳狀，此突起為黑點介殼蟲與同屬之其他諸種之區別點。前節無小瘤狀，前節沿體邊緣之前中氣孔間有小而不明顯之腹面管狀突起，其數目有3～7個，邊緣後氣孔之對方有7～9個，第1腹節之邊緣有4～6個，前氣孔有2～4個，並接近於多眼盤孔。臀部圓形，第1至第3臀葉為突起狀，同一大小，作一側一次突出狀，第4臀葉小，似一角質之距，約為第3臀葉長之一半，先端尖。中間葉間板細，第3葉間板並僅超越第4葉間板闊，先端有縫緣，肛門位於中臀板上，生殖孔之四圍孔有4羣，前側每羣有4～9個，後側每羣6～9個，體長0.6公厘，濶0.4公厘。雄者具翅，交尾後，隨即死亡，雌乃開始產卵。卵產於母體之後下方，成2列，紫色，卵面光滑，卵期2～4天，但雌之產卵期長，有7～18天，故在母體下，卵及方孵化之幼蟲同時均可見及。

幼蟲孵化後，由母體介殼下爬出，尋找適所，如葉片、嫩枝、果皮等處，而後定居，分泌臘質遮蓋體之後端，此分泌物漸漸變厚加大，形成介殼。經6～13日脫皮而為第2齡，第1脫皮殼黑色，有縱橫隆起，分泌物向前推出並環繞其體。雌之第2齡幼蟲至後期之體濶而扁，蓋有濶大之薄膜。雄之第2齡後之頭，可由上部看到2個紫色之眼，體亦漸漸轉變紫紅色。

黑點介殼蟲臺北年可繁殖7代，完成一代需42～93天，第1代1～3月出現，第2代3～5月，第3代4～6月，第4代6～8月，第5代8～9月，第6代9～11月，第7代10月至次年1月。據4～6月之觀察，雌幼蟲有3齡，第1齡6～13天，第2齡13～30天，第3齡11～24天。雄幼蟲有2齡，第1齡7天，第2齡16天，但有前蛹期3天，及蛹期4天，完成一代需33天。

黑點介殼蟲之介殼與其他有殼類介殼不同，蟲體雖死亡後，介殼仍固着葉、枝或果皮上，雖受大風雨之打擊或果皮經打蜡機之洗刷，介殼仍不易脫落，介殼密集枝葉或果皮上，妨碍柑橘之光合作用很大，實際上活蟲數目並不多，據調查120葉片3886個黑點介殼蟲。結果70%為死亡者。黑點介殼蟲及其他有殼類介殼蟲不分泌蜜露，故枝葉上頗為乾淨，無煤病菌寄生及蜂蠅等之麇集現象。

天敵有 *Aphytis chrysomphali* (Mercet), *A. proclia* (Walker), *Aspidiotiphagus citrinus* Craw, *A. lounburyi* (Berlese and Paoli) 等4種寄生蜂寄生，但因黑點介殼蟲之介殼扁平，緊附枝葉或果皮上，寄生蜂產卵非常困難，故

寄生率並不高，據檢查 186,870 黑點介殼蟲，僅有 1.07% 被寄生，但此4種寄生蜂寄生其他有殼介殼蟲之寄生率頗高，茲將其形態及生活習性分述如下：

1. 黃小蜂　*Aphytis chrysomphali* (Mercet) 成蟲淡檸檬黃色，皮極薄，中胸腹片有 1 顯明之黑線，小楯板之後緣色黑而狹，前翅基部之小骨片黑色或暗色。大顎褐色，前翅在翅痣之下有一暗色雲紋及在緣脈及亞緣脈接合處之下，經達盤部有一更顯明之雲紋。前翅在透明部之基部，通常有毛 5 列。前翅之最長緣毛約為盤之最寬部之$^1/_4$～$^1/_5$，中楯板有毛10條，很少有8或 12 條者。前伸腹節小。蛹淡黃色除少數例外無任何暗斑。雄很少。胸部腹面無微細小點刻。此蜂多寄生褐圓介殼蟲，並可控制褐圓介殼蟲於不成災程度。此外赤圓介殼蟲，牡蠣介殼蟲亦常被寄生，除廣佈全省外，尚分佈於大陸、日本、地中海、北美之加州。南非等地，為外寄生。

2. *Aphytis proclia* (Walker)　形如前者，但觸角之棍棒狀部之長約為其濶之 3 倍，鞭狀部完全暗色，但棍狀部之先端不呈黑色，中胸楯板及小楯板除中部下之一淡色縱紋外，完全近似褐色，中胸楯片通常有毛16條，腹部側面有暗色斑點及粗毛，或有暗帶經過背部，前翅在翅痣之下有一明顯之雲紋。此蜂又寄生於黃點介殼蟲及赤圓介殼蟲，除分佈本省外，尚分佈於中國大陸、南非、北美之加州及佛路力達。

3. *Aspidiotiphagus lounsberyi* (Berlese et Paoli)　成蟲之頭頂、頰、顏之下部，前胸背板、翅板、胸側、腹部除第6及第7背板外暗褐色至黑色，頭及胸之其餘部份為黃色，觸角之柄節及先端棍棒暗色，棍棒節比較長，3 節之和與鞭節梗節及柄節之和等長，足部份暗色，前翅狹，後緣彎曲，亞緣脈有一細毛，此蜂又寄生於褐圓介殼蟲，並分佈於澳、歐、非三洲。

4 *Aspidsotiphagus citrinus* (Craw) 成蟲觸角之第 1 鞭節不為最短，鞭節及棍棒節通常明別。前翅之最長緣毛較翅片之最濶處尤長，亞前緣脈有毛 2 條。此蜂又寄生於透明圓介殼蟲、牡蠣介殼蟲、長牡蠣介殼蟲及黃點介殼蟲，並分佈於澳洲、歐洲及非洲。

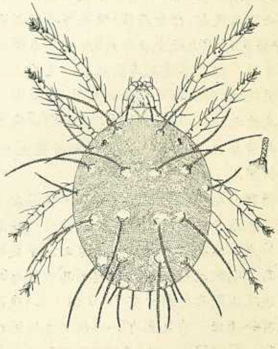
5. 寄生菌有5種，均屬子囊菌類，為 *Hypocrella aleyrodis* (Webb) Sawada, *Ophinoectria tetraspora* Miyabe et Sawada, *Sphaerostilbe aurantiicola* (B. et Br.) Patch. *S. fukuroi* Miyabe et Sawada, *S. coccophila* Tul. 此等菌類，在濕季頗為普遍。

防治方法：黑點介殼蟲過去無適當防治方法，須用 3 %夏油才可防治，但此方法，既不經濟，又有害柑橘之生理。1 % 夏油加用 0.05 %馬拉松較為安全可靠，0.05 %巴拉松非常有效，但因對使用者有劇毒，故不提倡施用，0.05 %大滅速，則不但有效，且亦安全，並較 1 % 夏油加用 0.05%巴拉松為經濟而值得倡用。

參 考 文 献

Chang, L.C. and C.C. Tao, 1963, Black parlatoria, *Parlatoria zizyphus* (Lucas), Agricultural Research (Taiwan) 12, 2, 34-47.

10 **紅蜘蛛**　*Panonychus citri* (McGregor)（圖版一之8）（圖14）



圖十四：柑橘紅蜘蛛(Pritchard 及 Baker 氏原圖)

異名：*Tetranychus mytilaspidis* Banks, *Paratetranychus mytilaspidis* Banks, *Paratetranychus citri* Mc Gregor, *Metateranychus citri* McGregor.

分佈：臺灣、廣東、四川，日本、南非、北美。

寄主：各種柑橘，尤其檸檬、甜橙、酸橘為多。

形態及生活習性：成蟲紫紅色，背上有突起，突起之上又有長毛，尾外毛與尾內毛等長，約為內方之尾內毛之$^1/_3$長，雄體較小，漸向尾部體漸尖細，雌體橢圓形，雌蟲未待最後一次（第3次）脫皮，雄即休息其旁，待雌第3次脫皮後，立即與之交尾。交尾時雄蟲在雌蟲之下，與昆蟲類之交尾方式不同。交尾後每天產卵2～3粒。卵多產於葉之反面與主脈兩側附近，葉柄上，嫩枝條上。卵初產時紅色，有光澤，以後隨胚胎之發育，色素集中一方，最後可透見其眼點及發育之幼蟲原形。卵球形，稍扁，背面有一細膠質狀線，由此伸出放射狀線，卵經8～30天孵化為幼蟲，幼蟲具足3對，與成蟲共同食害嫩枝葉及果皮，被害之部變為蒼白色斑點，發生多時全葉變為淡黃綠色，生長受阻，幼蟲經2～3天後脫皮而為第2齡幼蟲，第2齡幼蟲有足4對，再經2～3天後又脫皮為第3齡幼蟲，再經2～3天後又脫皮而為成蟲，完成一代21～35天。

雌可產卵30～40粒，成蟲壽命18天左右。一年繁殖12～15代，在溫暖乾燥氣候情形下，繁殖最速，本省一年中除 7、8、9颱風雨季節繁殖稍受限制外，其他月份均宜其生活，尤其在柑橘害蟲防治愈澈底之柑橘園，紅蜘蛛為害愈嚴重，而非行防治不可。

天敵有小黑瓢蟲 *Stethorus* sp. 此種瓢蟲成蟲翅鞘及體黑色，翅鞘上有白色細毛，體長2公厘。卵卵形，光滑，紅褐色，分產於葉上，幼蟲體紡綞形，紫紅色，有刺毛，體長 2 公厘，老熟後化蛹於葉上。

防治方法：0.037%「開路生」或0.05「莫樂殺得」，0.015%「鐵定旺」可濕性粉劑均為有效，有機磷劑中之 0.05%「愛殺松」，「得力松」亦有效力，馬拉松、死速速、大滅速與巴拉松，愈噴發生愈多，不用為宜。

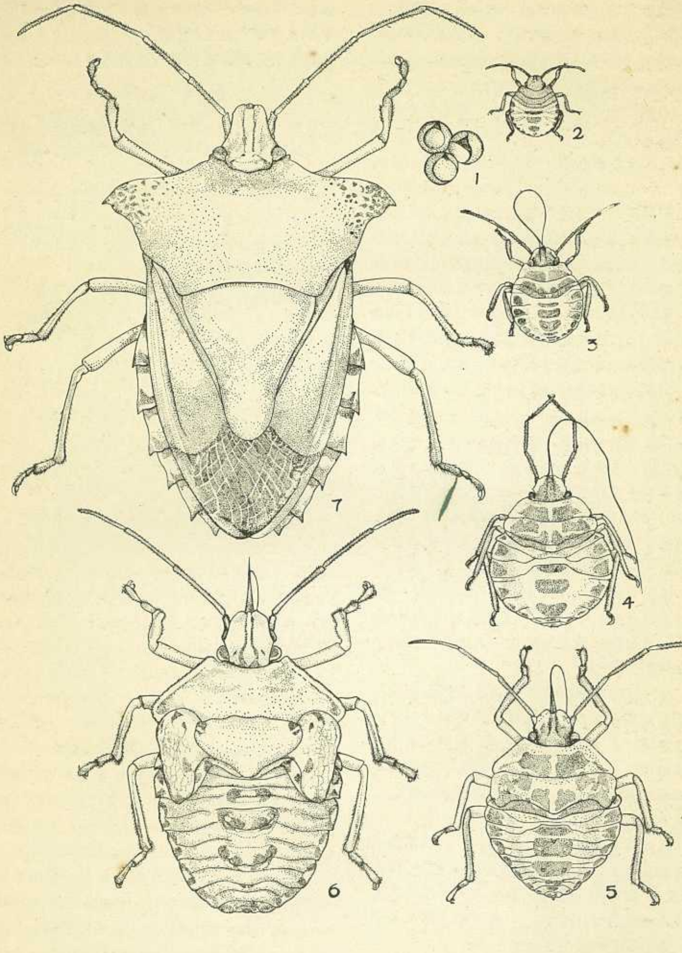
參 考 文 献

陶家駒、鄭清煥：1963，為害柑橘枝葉及果實之紅蜘蛛類，植物保護學會會刊5(4)30～39。

五 柑橘果實主要害蟲及其防治方法

本省柑橘之果實害蟲，依發生先後而成災害者，有角肩椿象、銹蜱，刺果夜蛾、果蠅等 4 種，茲分述如下：

1. **角肩椿象**　*Rhynchocoris humeralis* Thunberg（圖版二之7，圖 15）



圖十五：角肩椿象（高橋氏原圖）1. 孵化之卵粒，2. 第一齡若蟲，3. 第二齡若蟲，4. 第三齡若蟲，5. 第四齡若蟲，6. 第五齡若蟲，7.成蟲。

異名：*Biprorulas bilax* Bredden

俗名：蜜柑刺椿象、拉臭屁、青椿象、大綠椿象等名。

分佈：臺灣、廣東、福建、浙江；印度、錫蘭、緬甸、泰國、越南、菲律賓等東南亞各地柑橘產區，亦有分佈。

寄主：為害柑橘。

形態及生活習性：角肩椿象成蟲鮮綠色，頭黃褐色，突出前方，中央之縱線淡黃色，兩側黑色，單眼一對，口吻長達第二腹節末端，觸角5節，黑色，第1節上下兩側淡黃色，前胸背兩側突出，略向後彎曲，先端尖銳，稜狀部長及腹之三分之二處。半翅鞘基部有大小黃色紋1個，前翅膜質部黑色有光。腹部背面各節之後緣兩端成棘狀突起，先端尖。體下淡色。胸腹中央隆起若棵，前胸尤顯。氣門5對，黑色。足與體同色，跗節3節，黑色，腹部7節。臭腺開口於胸部之腹面。體長23公厘。成蟲在12月至來年3月間潛伏於柑橘枝葉間越冬，尤以1～2月間多不活動，且因體色深綠，與柑橘葉片相似，很難識別。5月間活潑異常，於中下旬開始交尾，產卵，卵至10月中旬尚可發見。

因為成蟲產卵期甚長，無法辨別代次，發育早者與遲者相差甚遠：一年通常發生2～3代，亦有一年只發生一代或多至四代者。成蟲喜居樹之上部及外部，高溫時非常活躍，不待吾人接近，即已起飛他處，故不易捕捉，但清晨雨天或雨後，氣溫低時不常飛行，多靜止不動，故過去柑農多趁此時機，用網捕殺之。成蟲壽命很長，雄33～73日，雌27～92日，9、10月羽化者，多行越冬，可活8、9個月之久。越冬者通常於6月中旬至8月下旬死亡。

成蟲羽化後30日開始交尾，晚秋羽化者當年不交尾，而行越冬，直至次年5月上旬開始交尾，雌雄一生交尾數次，產卵開始前及第二次產卵之間行2～5次交尾，交尾一次後產卵很多，開始產卵後多不再行交尾，一次交尾由數十分鐘至5～6小時不等，交尾在果上或葉上舉行，交尾時尚吸食果汁。

成蟲必先吸食果汁，才可產卵。如吸食果液機會少時，則產卵期延長。卵多產於葉上，一生產卵3～18次，通常6～7次，一次產卵一塊，1塊14粒左右者最多，亦有少至1粒及多至20粒者，一生產卵42～252粒。

卵淡綠色，球形，光滑，直徑1.5公厘，，通常由10～20粒，排列葉上，頗整齊。卵期5～6日，也有短至4日及長達10日者，孵化孔呈三角形，後期之卵，多被卵蜂 *Anastatus colemani* Crawford寄生，卵塊被寄生率達71%，卵粒達57～100%，故不可忽視，此蜂之雄成蟲黑綠色，有光澤，觸角黑色，翅無色透明，無斑紋，足之腿節黑色或褐色，脛節及附節淡黃褐色，體長2公厘。雌成蟲黑綠色，頭黑色，又胸部側面及腹面為黃褐色之個體，觸角甚長，黑色，翅細長，中央有暗褐色濶橫帶，先端暗褐色，而漸近末端色澤稍淡，其他部份無色，透明，足色與雄同，體長3公厘。

角肩椿象若蟲有5齡，第1齡3天，脫皮為第2齡乃行分散，喜集果實上，吸食果汁，第2齡6～13天，第3齡7～12天，第4齡8～19天，第5齡16～35天，若蟲全期36～68天。各齡之形態及大小區別如下：

1. 口綠不出頭之前方，包入下唇內，胸部
　　背面黑色，體長2.3～2.4公厘………第1齡
1, 口綠比下唇贅長，生於頭之前方。胸部
　　背面綠色或有黑色斑紋 ………………2
2. 觸角與體等長，第4節最長………………3
2, 觸角比體短，第2節最長…………………4
3. 後胸兩側稍突出於外方，體長5公厘…第2齡
3, 後胸兩側不突出於外方，體長6.5公厘
　　………………………………………第3齡
4. 翅芽不發達，體長12～13公厘………第4齡
4, 翅芽發達，體長16～17公厘…………第5齡

若蟲與成蟲之區別較為容易，即若蟲觸角為4節，無單眼，足之跗節2節。前胸背兩側不尖，稜狀部小，無翅，臭腺3對，開口於第4～6腹節背面之中央，成對，腹部10節，第10節小，凹入於第9節之後緣中，各腹節兩側不突出。氣孔7對，最後1對小，生殖器不現，雌雄難區別。

若蟲與成蟲受驚時，常分泌臭液，難受不堪，此種臭液觸及人膚時，變為黃色，不易脫色。臭液分泌後之個體每多死亡。通常分泌一次。

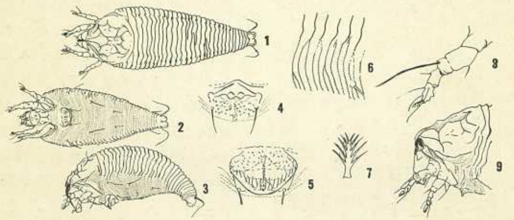
防治方法：過去僅利用角肩椿象在早上或宿雨，因低溫及翅濕不能飛行時，用網擕於長竹竿上，捕殺之，此法非常費力，收效不大。使用馬拉松防治，亦未見效。1959年開始使用0.05～0.1%賽文可濕性粉劑，頗為成功，1963年試用0.05～0.1%大滅速更為有效。此外同濃度之安息及大滅克隆也有效。

參 考 文 献

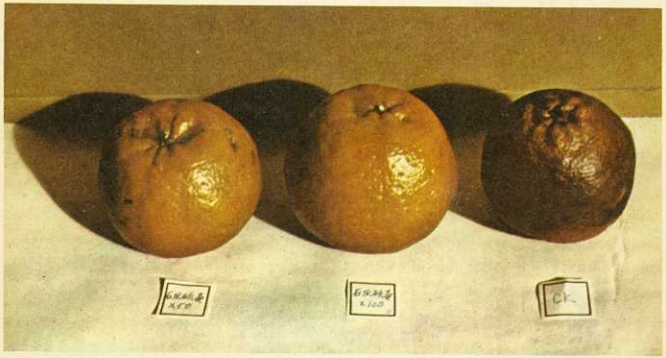
1. Hofmann, W. E. 1929, The life history of *Rhynchocoris humeralis* Thunberg (Hem. Pentatomidae) Ling Sci. J. 7,817-818,
2. 高橋良一：1940，ミカントゲカメムシに關する研究，臺灣農事報36(12)14～41。(臺灣總督府農業試驗所彙報 1(165))
3. 馬昂千：1942，角肩椿象之初步觀察，福建農業 3(3～4)，16～21。
4. 裘曙舟：1960，柑橘角肩椿象藥劑防治試驗，農業研究 9(2)46～50。

2. 銹蜱 *Phyllocoptruta oleivora*(Ashmead)

(圖版二之4，圖16)



圖十六：銹蜱 (Keifer 氏原圖) 1. 背面，2. 腹面，3. 側面，4. 雄生殖器，5. 雌生殖器，6. 皮膚側面，7. 羽毛狀爪，8. 前足，9. 體之前部側面。



應用石灰硫黃合劑防治後 (左1, 2) 及未防治 (右) 之為害果實。(著者原圖)

異名：*Typhodromus oleivorus* Ashmead, *Phyllocopter oleivorus* Bank

俗名：銹壁蝨

寄主：各種柑橘

形態及生活習性：銹蜱雌成蟲長楔形。淡黃至黃褐色。頭胸部有足2對。背毛位於背板中央，沿腹部背側邊緣有隆起2條，腹部有橫皺紋，腹面皺紋較背面尤多1倍。腹部末端有假足1對，以助行動。體長0.12公厘，為柑橘害蟲中體形最小之一種。雄蟲1958年始發現於美國之加州及地中海之伊斯萊爾 (Israel)。

雌蟲通常行單性生殖，卵分產於柑橘果皮之凹處或葉之中脈附近。卵球形，光滑，半透明或為透明，淡黃色。卵頗大，有母體之1/5大，直徑為0.02公厘。雌可產卵數粒至十數粒，有時多達29粒。

卵期夏天3天，冬天6天，幼蟲白色，幼蟲期夏天1～3天，冬天3～6天。若蟲淡黃色。若蟲期夏天1～3天，冬天4～13天，完成一代7～10天。成蟲未交尾者所產之卵，將來均發育為雄蟲，交尾過者，所產之卵將來發育為雌蟲及雄蟲。交尾時雌體完全遮蓋雄體，不注意者不易發現。所脫之皮殼白色，發生多時，滿佈果皮上，有如塵土遮蓋果實。

成蟲、幼蟲及若蟲刺破果皮。吸食汁液，果皮外層細胞因之破壞。柚子、文旦果皮表面形成流淚狀褐色條紋，檸檬則呈銀白色果皮。椪柑、桶柑及雪柑等則變為黑褐色之果皮，俗稱象皮病或火燒柑。

銹蜱在本省終年為害，無果實時及未結果之幼樹，則為害葉片及嫩枝皮。不論果皮、葉片或嫩枝，被害之部因油胞被破壞，油分外出及失去水份，尤當乾旱季節，被害之果，宛如火燒之狀，早期為害常阻止果皮發育，以致果形不大，影響產量，後期為害，影響產量雖小，但市價相差懸殊，故損失頗巨。

防治方法：本蟲自1879年 Ashmead 氏首先記載及1885年 Hubbard氏首先應用硫黃防治該蟲成功以來，至1957，均以硫黃防治之。本省自1917年以來多用石灰硫黃合劑防治之。石灰硫黃合劑原液濃度多為28°～30°B'之間，夏季使用0.4°B'，即加水80倍，秋季使用0.8°B'，即加水50倍左右。中南部自5月起每月撒佈1次，北部自7月起每月撒佈一次，直至採果前1個月為止。但如果實採收後，擧行貯藏一、二個月待價而售者，則於採收前一二日，必須撒佈一次，否則貯藏前，須用石灰硫黃合劑50倍液浸果，以免將來銹蜱在貯藏庫內，仍行大量繁殖，發生無可挽救之象皮病。1%可濕性硫黃粉撒佈，亦有效果。

鋅乃勃(大生Z～78)(鋅利佈)75%可濕性粉劑加水1000倍，防治銹蜱效果，較石灰硫黃合劑更佳而持久，可以每2個月撒佈一次，並可與其他殺蟲劑混用，及夏季高溫時使用，不致有如石灰硫黃合劑之容易引起日燒病，與可濕性硫黃粉之易被大雨洗失，價格亦較為便宜，但以鋅乃勃防治銹蜱，將來果皮色澤較用石灰硫黃合劑或硫黃粉者淡些，故夏季使用鋅乃勃，而秋季改用石灰硫黃合劑或硫黃粉防治，以增進果色為宜。80%之錳乃勃（大生M～22）可濕性粉，25%克氯苯乳劑各 1,000 倍液防治銹蜱，亦有效力，但成本較高。

參 考 文 献

1. 陶家駒、裘曙舟：1959，鋅乃勃 Zineb 大生Z～78 防治柑橘銹蜱試驗報告，農業研究8 (3、4) 33～36。
2. Bitancourt. A. A., 1959, The control of mites on Citrus by dithiocarbamates, Biologica 25 (11) 227-232
3. Burdit A. K. Jr., Reed, D. K. and Crittenden, C. R. 1963. Observations of the mites *Phyllocoptruta oleivora*(Ashmead)and *Aculus pelekassi* Keifer under Laboratory conditions Florida Ent. 46, 1-5.
4. Griffiths J. T. 1959, Results from the use of zineb in citrus groves during the 1957 & 1958 growing seasons, Florida Ent. 42, 85-91
5. 1960, Field experience on some new

miticides during the past twelve months on citrus in Florida, Florida Ent. 43; 29–35

6. Johnson, R. B. 1961, Spray programs to control citrus rust mites in Florida, J. Econ. Ent. 54, 977–979.

7. Leiderman L. 1961, The effect of modern organic acaricides in the control of *Phyllocoptruta oleivora*(Ashmead) and *Chrysomphalus ficus*(Ashmead)on orange. Arq. Int Biol. 27 127–136.

8. Rosseth, V. Salibe A. A., 1959 Experiments on the control leprosis of citrus, Arq. Inst. Biol, 26, 119–130.

9. Swirski, E. & Amitai, S. 1958. A development, adult longevity and life cycle, Jour. Agri. Res. Sta. Rehovot, Ktavim 8 (3.4) 189–207

10. Swirski, E. 1959. Further trials in the control of the citrus rust mites(*Phyllocoptruta oleivora* Ashmead), Ktavim 9 (1.2) 43–56.

11. Swirski E. & Amitai, S. 1959 Contribution the biology of citrus rust mite (*Phyllocoptruta oleivora* Ashm.) C. Oviposition and longevity of males and females, Ktavim 9 (3.4) 281–285

12. Swirski, E. & Amitai, S. 1960 Sex ratio of the citrus rust mite (*Phyllocoptruta oleivora* Asm.) in citrus grove, Ktavim 10 (3.4) 225–226

13. Salazar, T. J. & Gamerode la torre O, 1961, The control of the mite *Phyllocoptruta oleivora* on citrus, Ectac Exp. Agri. La Molina 2, 24pp.

3. **刺果夜蛾** *Othreis* (*Ophideres*) *tyrannus* Guenee (圖版二之3)

異名：*Adris tyrannus* Guenee

俗名：通草木葉蛾、紅鼻夜蛾

分佈：除臺灣全省外，大陸、日本亦有分佈。

寄主：幼蟲為害石月 (*Stauntonia hexaphylla* Decne)及*Akebia quinata* Decne之葉。

形態及生活習性：成蟲休止時似通草木之葉，故名通草木葉蛾。下唇鬚突出，第3節先端背面之鱗片特多， 前翅之後緣弧形， 體灰褐色，前、中足脛節之基部各有一銀紋，肩板側面有暗綠色紋，腹部及後翅橙黃色，前翅先端濃褐色，沿翅脈有微小黑點，內橫線及外橫線暗褐色，後者由翅頂伸出，斜至後緣中央，沿外側稍呈綠色，中室之中央有微小暗綠色紋，中室末端有綠色大紋。後翅有渦狀大黑帶，裡面黃色，有大黑帶2條，前翅外緣部暗灰色，體長35～39公厘，翅展98～108公厘。

通草木葉蛾幼蟲為害防已科之石月及臺灣野木瓜之葉，此二種植物分佈於300～800公尺之山地，故在山地之柑橘果實，常受其害。如本省宜蘭之礁溪，新竹之芎林，臺中之白冷，南投之埔里，柑橘損失不少。成蟲通常於8月至11月中旬。飛至早熟之柑橘園內，每於日落半小時內，至10時半前，活動於將成熟之樹上，尤以每晚7時半至9時半之二小時內，最為活躍，每以口吻刺入於果皮果實之中間部，吸食果汁，被吸之果，一星期內多行落下，為害損失達30%以上，月明之夜與黑夜為害程度無多大區別，被刺之孔常有第二次之蛾子飛來，伸入口吻，吸食如前，並為病菌侵入，引起醱酵腐敗及誘集出尾蟲 *Carpophilus hemipterus* L.之繁殖。

防治方法：(1)選擇晚熟品種如桶柑及晚崙夏等，避免其為害，(2)8月間每日傍晚巡視果園，如發現夜蛾刺食果實，用蠅拍拍殺之，因此蛾口吻插入果皮內，吸食果汁，拔出困難，很易拍殺。(3)發生多時在日沒前，用雜草加油舉火燻煙，每公頃設置5～10堆，阻止蛾子飛來為害。(4)勤拾地上落果，不使腐敗醱酵引誘蛾子飛來為害。(5)提早採收減少為害機會。(6)可以完熟之香蕉，浸於47%巴拉松乳劑1000倍液中少時取出，放入籃中，懸掛樹上或可誘殺之。

參考文獻

1. Anonym, 1939, Citrus fruit piercing moths, Gold Coast Fmr, 8,2,29; 107–171 RAEA 29, 16–17, 1941

2. Baptist, B. A., 1945, The fruit piercing moth(*Othreis fullonica* L.) with special reference to its economic importance, Ind. J. Ent. 6, 1–2, 1–13. RAEA 34, 28–282, 1946.

3. Box H. G., 1941, Citrus moth investigation, Report on investigation carried out from December, 1939 to August, 1941, iii+63pp. Typescript RAEA 30, 505–506, 1942

4. Cotterell, G. S., 1940, Citrus fruit piercing moths-Summary of information and progress. Rep. 3rd W. Afr. Conf. Nigeria June 1938. Gold coast 1 pp. 11–24,5 pls. RAEA 29, 106–107, 1941.

5. Dadant, B., 1953, Contribution aletude de *Oospora citri-auratii* Ferraris parasite des agrumes en Nouvelle-Caledonie, Rev. Path. mg32 fasc. 2, pp. 87–92, 1 fig. 10 ref., RAEA 43, 121–122, 1955

6. Golding F. D., 1945 Fruit piercing Lepidoptera in Nigeria, Bull. Ent. Res. 36. pt-2, 181–184. 4 refs. RAEA 34, 14–15.

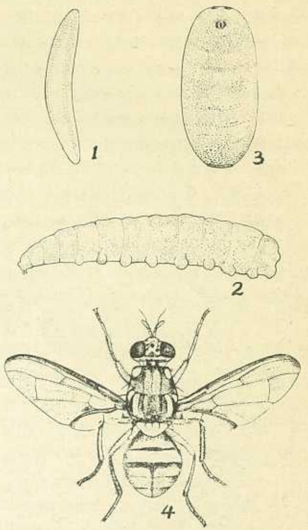
7. Rakshpal, R., 1945, Citrus fruit sucking moths and their control, Indian Fmg 6, 10, 441–443, RAEA 35, 374–375, 1947.

8. Ramakrishna, A. T. V., 1944, Notes on some fruit sucking moth of the Decan, Ind. J. Ent. 5, 1–2, 29–33, RAEA 33, 386, 1945.

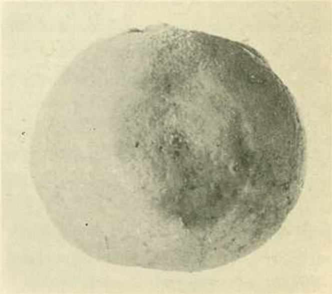
9. Sontakay, K.R., 1944, Short notes exhibits, Ind. J. Ent, 5 1–2, 243–249 RAEA 33, 391, 1945.

10. Weddel J. A., 1944 Fruit sucking moths. Qd. Agric, 593, 89–92, 3 fig., RAEA. 33, 290–291, 1945

4. **果蠅** *Dacus dorsalis* Hendel (圖版二之1) (圖17、18)



圖十七：果蠅（素木氏原圖）
1. 卵，2. 幼蟲，3. 蛹，4. 成蟲。



圖十八：果蠅為害之果實（著者原圖）

異名： *Chaetodacus ferrugineus dorsalis* Hendel

俗名：果實蠅、蜜柑小實蠅、東方果蠅。

寄主：柑橘、黃皮、檬果、枇杷、草莓番石榴、扁櫻桃、蓮霧、水蓮霧、蒲桃、李、人心果、大西番果、荔枝、龍眼、牛心梨、星蘋果、錫蘭醋栗、咖啡、香蕉等果實。

分佈：臺灣、廣東、雲南；琉球，分佈北限為奄美島及鹿兒島，南至菲律賓、泰國、印度、印尼、夏威夷等區域。

形態及生活習性：果蠅成蟲，複眼間黃色，比頭幅1/3尤狹，中央之一縱紋及頭頂之一橫帶褐色，前頭兩側有刺毛3對，其基部各有一褐色紋。頭頂之刺毛赤褐色，顏面之中央有一圓形黑色紋。觸角細長，第3節約為第2節之二倍長，長毛簡單，無微毛。胸背密生黑而淡黑色之短毛，肩部之一紋及橫鈎後方之側面橫帶淡黃色。胸背之刺毛赤褐色，楯狀部黃色至橙黃色，近末端之處有一對刺毛。翅透明，僅於前緣及臀部之斜紋為黑色。足淡黃色，脛節暗黃色。腹部黃色至黃赤色。基部黑色，第二節淡黃色，有一條黑色橫帶，第三節以下褐色，中央各有一黑色縱線，第三節基部側面褐色，雄之腹部第三節側面後緣有刺毛塊。產卵管小，扁平，黃色。體長7～8公厘，成蟲由土中羽化，出土後以蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、木蝨等所分泌之蜜液及植物花蜜為食，而後交尾、產卵，卵產於柑橘或其他將成熟之果實內，產卵管插入果皮內，產卵其中，一處通常10粒左右。

卵白色，一端尖細，他端鈍圓，中央稍彎曲，長1公厘，濶 0.25 公厘左右。卵經一、二天或2～3星期孵化，就近蛀食果肉，幼蟲黃白色，可透視其消化管內之食物，體細長，圓錐形，頭部細，漸至尾端漸大，共14節，後端有3對氣孔，體長老熟時 10 公厘，幼蟲在果實內蠕動，縱横食害果實，被害之果肉為水浸狀。幼蟲期17～35日，在樹上果內鑽孔落地或為害落果內鑽孔外出，入土化蛹。化蛹之前幼蟲之頭、尾常與物體相接觸面，急行伸展，由反動作而行跳躍，此為果蠅科幼蟲特徵之表現。蛹殼光淡色，為圍蛹，蛹體淡黃色，頭頂稍尖，足長愈尾端，翅芽達胸部中央。體長 4 公厘，蛹殼長5公厘，濶2.7公厘，蛹期6～27天。

天敵：幼蟲有 *Opius formosanus* Fullaway, *O. arisanus* Sonan, *O. makii* Sonan, *O. flecheri* Silvestri, 相傳 *Opius flecheri* Silvestri, 係一色周知博士由印度輸入，當時為防治瓜蠅，而告成功，實際上本種本省已有分佈，最新採地記載為臺東。此屬(*Opius*)寄生蜂之寄生率，據調查嘉義為害扁櫻桃之落果內之蛹為 4.99～56.49%，蓮霧5月為 0.89～24.49%，6月3.39～35.00%，7月12.69～24.42%，番石榴為3.55～13.89%，並不能行有效之控制，不如馬來產之 *O. oophilus* Fullaway 之有效。

成蟲全年均有出現，但以7～9月出現較多，平時很難發現，多為趨往有蜜露或花蜜之植物上，取食蜜液。果蠅之為害柑橘果實，在本省自然環境下，為害百分率很低，約5% 左右。不如其他果實如檬果、枇杷、番石榴、蓮霧、人心果、荔枝等之嚴重。原因乃大部柑橘概在冬季成熟，故各種柑橘果實中，以早熟之文旦、柚子、柳橙、椪柑等，較晚熟之桶柑、雪柑等被害為多。以地理言，中南部之柑橘被害較北部為多。本省外銷柑橘之最好市場為日本，而日本之奄美島及鹿兒島雖為東方果蠅分佈之北限，但受植物檢疫法規之限制，柑橘果實輸出地需行消毒完全，絕對沒有果蠅存在而出具證明書者，日本農林當局才准進口，故本省對於果蠅之防治，研究工作，不論在田野或包裝場均應不遺餘力，積極推行。在日據時代，柑橘果蠅田野防治方面已有應用甲基丁香油 Methyle eugeno l誘殺之試驗，與光復後之用糠粲誘殺等之實驗，可惜均未成功，套袋雖有實驗，但易引起粉介殼蟲之為害而告中止。過去果實處理方面，採收運至包裝場後，放置數天，再行逐果檢查，但仍有遺漏，到達日本本土，仍有報告為害椪柑。採用二硫化碳燻蒸效果，亦不確實，原因果蠅之卵、幼蟲發育程度不同，氣溫、代謝作用盛衰所致，亦告放棄不用。桶柑加熱至 40°C～42°C 經16小時，43°C 經8小時，44～46°C 經4小時，椪柑加熱至40°C～42°C，經20～24小時，卵及第 1、2、3 齡幼蟲可完全死亡，並與果實無害，但未行大規模操作，而告放棄。

光復後對於果實蠅寄主之種類嗜好變換，幼蟲、蛹之寄生蜂調查，成蟲之誘殺，毒餌之撒佈，果實之採用二溴乙烯燻蒸及二溴乙烯溫湯浸漬均有實驗。但至目前為止被果農所接受者，如用甲基丁香油毒劑之誘殺雄蠅，與水溶性蛋白質加入25%馬拉松或80%蠅敵死等可濕性粉毒餌撒佈，與用二溴乙烯溫湯浸漬三項，玆將此等操作方法分述如下：(1)雄性果蠅之誘殺：果農為求現實起見，並不終年長期舉行誘殺雄蟲工作，僅於柑橘成熟前一個月左右，懸掛甲基丁香油毒劑誘殺器於果園內，少至1個多至數個。每7～10天清查並加油一次，直至採收果實完畢為止。(2)毒餌撒佈，於果實變色時起，每7～10天撒佈水溶性蛋白質 25% 馬拉松可濕性粉 200 倍液一次，作逐株一部份之撒佈，但行者不多，故政府多行獎勵推廣。(3)果實二溴乙烯浸漬：此項工作由臺中新竹兩青果合作社包裝場試行，據包裝場資料以 0.006～0.012%之二溴乙烯於 25°C 溫湯下浸漬4分鐘，可全部殺死其中之卵及幼蟲，隨即打蜡包裝外銷。

考 参 文 献

1. Balock, J. W., Lindgren, D. L., 1951, Toxicity of various compounds as fumigants to eggs and larvae of the oriental fruit fly, Jour. Econ. Ent. 44 (5) 657-659
2. Balock, J. W., Christenson, L. D., 1956, Effect of gamma rays from cobalt 60 on immature stages of the Oriental fruit fly (*Dacus dorsalis* Hendel) and possible application on commodity treatment problems, Proc. Hawaii, Acad. Sci. 31st Ann. Meeting
3. Balock, J. W., Christenson, L. D, Burr, Geo. o., 1956, Effect of gamma rays from cobalt on immature stages of the Oriental fruit fly (*Dacus dorsalis* Hendel) and possible application to commodity treatment problems, Hawaii. Acad. Sci. Proc. 1955-1956; 18
4. Balock, J. W., Burdit A. K. and Christenson, L. D., 1963, Effect of gamma radiation on various stages of the fruit fly species, J. econ. Ent. 56, 42-46.
5. Burdit, A. K. Jr., Balock J. W., Hinman. F. G. & Seo, S. T., 1963, Ethylene dibromide water dips for destroying fruit fly infestations of quarantine significance in papayas J. Econ. Ent. 56, 289-292
6. Burdit, A. K. Jr., Hinman, E. G. & Balock J. W., 1963, Screening of fumigants for toxicity to eggs and larvae of the Oriental fruit fly and Mediterranean fruit fly, Jour. Econ. Ent. 56, 262-265
7. Christenson., L. D., Maeda. S. and Holloway J. R., 1956, Substitution of dehydrated for fresh carrots in medium for rearing fruit flies, Jour. Econ. Ent. 40, 135
8. Christenson. L. D. 1958, Recent progress in the development of procedures for eradicating or cotrolling tropical fruit flies, Proc. Xth Internatl. Congress Ent. 3, 1956
9. Christenson. L. D., and Richard. H. Foote, 1960. Biology of fruit flies, Ann. Rev. Ent. 5:171-192
10. Claypool, L. L., and Vines, H. M., 1953, Commodity treatment of deciduous fruit, Joint leg. comm. on agri. and livestock problems, 3rd special rept. on control of the Oriental fruit fly in

the Hawaiian plants, Published by Senate of State of California 100-117.

11. Cohen, L., and Nadel E., 1958. Instructions for using ethylene dibromide tank dip method to control eggs and larvae of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) in citrus fruit (Trans. from Hebrew)Citrus Marketing Board of Israel, Techinical Division, pp. 1-16.

12. Finney, Glenn L., 1953, A summary report on the massculture of fruit flies and their parasites in Hawaii, Joint legislative committee on agriculture and livestock problems. 3rd special rept. on the control of the Oriental fruit fly in the Hawaii Islands, Published by the senate of the state of Calif., 72-76.

13. Gupta, R. L., 1960, Preliminary trial of bait spray for the control of fruit flies in India, Indian J. Ent. 20,(4), 304-306

14. Hinman, F. G., 1954, Screening tests of compounds as fumigants for eggs and larvae of the Oriental fruit fly, Jour. Econ. Ent. 47(4), 549-556

15. 螢島泉、曾我積廣，1942 ，龍眼果實凍結處理に依る果實蠅に生死に關すろ試驗，臺灣植物檢查所研究報告 13，1～27（植產局出版 949)

16. 是石an ，1938， 高橋桶柑の內地出荷ヒ其の將來，植物檢查資料 7：33～34。

17. 是石犟、螢島泉 、澤田桂吉，1941，レモン果の果實蠅被害調查成績植物調查成績，植物檢查所（臺北）18頁。

18. 小泉清明，1931 ，果實蠅の生育に及ばす低溫の影響に關する研究（第1報)臺灣總督府中央研究所農業部彙報 85：68。

19. 小泉清明，1935 ，果實蠅の生育に及ばす低溫の影響に關する研究（第6報），熱帶農學會誌 6(4)687～696（臺灣總督府中央研究所農業部彙報106）。

20. 小泉清明，1936，果實蠅に對する臺灣產果實の加熱消毒法の研究（第一報）蜜柑小實蠅並に瓜實蠅の高溫致死點の決定，熱帶農學誌 8(2)：157～165，166～175（臺灣總督府中央研究所農業部彙報 120，1～9）。

21. 小泉清明，1936 ，第二報蝋柑の加熱消毒試驗成績，熱帶農學會誌 8，166～175。

22. 小泉清明，1936 ，第七報熱帶農學會誌 8(3)221～236 （臺灣總督府中央研究所農業部彙報125）。

23. 小泉清明，1936 ，果實蠅に對する臺灣產果實の加熱消毒法の研究（第一報）熱帶農學會誌 8(2)157～165，166～175（臺灣總督府中央研究所農業部彙報120）。

24. 小泉清明，1936，臺灣產青果の輸出と果實蠅問題，農業及園藝11：1185～1193。

25. 小泉清明，1937，第2報，熱帶農学會雜誌 7(3)275～286 （臺灣總督府中央研究所農業部彙報135）。

26. 小泉清明，1937 ，第 8 報，熱帶農學會誌 9(1)54～59(臺灣總督府中央研究所農業部彙報131)

27. 小泉清明，1937，第三報，檸檬果、朱欒及椪柑加熱消毒試驗成 績 ，熱帶農學會誌 9：275～286。

28. 小泉清明，1937，第 10 報，熱帶農學會誌 9(4)411～417(臺灣總督府臺央研究所農業部彙報 138）。

29. 小泉清明，1939 ，果實の生育に及ばす低溫の影響に關する研究（第11報）秋冬及春季に於け移出せろれたる被害果中る瓜實蠅及蜜柑小實蠅卵、幼蟲及蛹は內地に於ける發育し得るや否やに關する實驗的研究並に門司植物檢查所に於けろ臺灣產瓜實蠅の生活力に關する研究批判，熱帶農學會誌11：130～137（臺灣總督府農業試驗所彙報 156，1～22）。

30. 小泉清明，1940 ，第12報，熱帶農學會誌 12(1)48～53（臺灣總督府中央研究所農業部彙報）。

31. 小泉清明， 1940 ， *Dacus* 屬果實蠅 (Trepetidae)の加害植物，植物檢查資料 8：39～42。

32. 小泉清明，1941 ，果實の生育に及ばる低溫の影響に關する研究，第十三報，低溫が瓜實蠅及蜜柑小果實蠅の產卵に及ばす影響，熱帶農學會誌13:148～163)臺灣總督府中央研究所農業部彙報190，1—16)。

33 小泉清明，1941，第14報，瓜實蠅及蜜柑小實蠅成蟲の壽命に及ばす恆定低溫の影響，熱帶農學會誌 13：229～235 （臺灣總督府中央研究所農業部彙報198，1～17)

34. 小泉清明，1941，第15報，瓜實蠅及蜜柑小實蠅成蟲の壽命及產卵に及ばす變動性並に漸降性低溫の影響，熱帶農學會誌 13：283～297（臺灣總督府中央研究所農業部彙報 1～15)

35. 小泉清明，1942，第16報 ，瓜實蠅蜜柑小實蠅及其他數種重要熱帶果實蠅の地理の分佈と冬の低溫との關係，熱帶農學會誌 14：69～86（臺灣總督府中央研究所農業部彙報207，1～18)

36. 小泉清明、柴田喜久雄，1935，果實蠅生態日記Ⅱ蜜柑小實蠅に就て，熱帶農學會誌 7(4)370～376。

37. 小泉清明、柴田喜久雄，1936，果物の加熱及ひ冷却速度に就てと果實蠅驅逐に對する資料，熱帶農學會誌 8：83～94。

38. 小泉清明、窪田賢沾，1940 ，果實蠅生態雜誌Ⅴ，土壤の溫度及水分含量と蜜柑小實蠅蛹の羽化率，熱帶農學會誌12(2)96～98。

39. 小泉清明，臺灣產果實蠅の內地冬季に於ける生存の可否，油印，4頁。

40. Lindgren, D. L. and Sinclair, W. B., 1951, Tolerance of Citrus and Avocado fruits to fumigants effective against the Oriental fruit fly, Jour. Econ. Ent. 44(*6*) 980-990.

41. 牧茂市郎，1916 ，柑橘果實蠅に就て，臺灣博物學會會報 6，38～39（臺灣總督府農事試驗場出版 86，1～22）。

42. 牧茂市郎，1916，柑橘の一大害蟲柑橘果實蠅に就きて，臺灣農事報110，18～22。

43. 牧茂市郎，1920，蜜柑小實蠅に關すろ調查，臺灣殖產局出版物262，1～271。

44 牧茂市郎，1920 ，臺灣蜜柑小實蠅取締法，病蟲害雜誌 8，634～635。

46. 三坂和英，1936 ，臺灣產果實蠅の燻蒸に關する研究，第一報，二硫化碳素燻蒸に於ける果實蠅卵の特異性に就いて(豫報)應用動物學雜誌 8：140～142。

46. 三坂和英、內田廣、新庄忠男，1936，昭和十年（1935）柑橘類燻蒸試驗（一）椪柑燻蒸試驗(油印)植物檢查所(臺北）6頁。

47. 三坂和英、內田廣、新庄忠男，1936 ，昭和十年，(1935)，臺灣產果實蠅燻蒸試驗(一)蜜柑小實蠅殺卵殺蟲殺蠅燻蒸試驗（油印）植物檢查所（臺北）4頁。

48. 三坂和英、是石犟，1938 ，柿果の果實蠅被害調查（豫報）植物檢查資料 7：13。

49. 三坂和英、是石犟，1938 ，臺灣產生果實蔬菜の果實蠅被害に關する研究第一報柿果實に於ける被害（臺灣）植物檢查所研究報告 3：1～12（殖產局出版第829號)

50. 三坂和英、是石犟，1938 ，第二報パパヤ(Papaya) に於ける被害 ，植物檢查所研究報告 4, 1～34 （殖產局出版830）。

51. 三坂和英、內田廣，1939 ，臺灣產果實蠅の燻蒸に關する研究Ⅱ二硫化碳素の燻蒸效果，動物學雜誌51(7)474～490（植物檢查所報告與殖產局出版873）。

52. 三坂和英、內田廣，1939 ，柑橘燻蒸中に於ける二硫化碳素の瓦斯濃度と殺蟲率及い藥害との關係 ，臺灣博物學會會報 28，178～179)

53. 三坂和英，1939 ，臺灣の柑橘と植物檢查

，臺灣農事報35，579～588。

54. 三坂和英，1940，椪柑の検査む語る，臺灣農會報 2(1)133～135。

55. 三坂和英、是石肇、佐藤明，1940，臺灣產生果實蔬菜の果實蠅被害に關する研究第四報マンゴに於ける被害，植物檢查所研究報告8（殖產局出版896）1：31。

56. 三坂和英、内田廣，1941，臺灣產果實蠅の燻蒸に關する研究（Ⅲ）蜜柑小實蠅の卵、幼蟲に對する二硫化碳素の燻蒸效果（研究補遺）臺灣植物檢查所研究報告第九號1～19（殖產局第914號）。

57. 三坂和英，1942，燻蒸後柑橘に殘留する二硫化碳素，農業及園藝17：1111～1112。

58. 三坂和英，1943，蜜柑小實蠅の燻蒸に關する研究第3報二硫化碳素の最低致死藥量，應用動物學雜誌，4(1～2)

59. 三坂和英，1943，第4報，燻蒸中の瓦斯濃度，應用動物學雜誌14(3～5)267～268。

60. Messenger, P.S., 1960, California climatic factors and the Oriental fruit fly, Bull. Calif. Dep. Agric. 49, (4) 235-241. 1 map. 2 refs. 1961. RAEA 50, 563, 1962.

61. 松村強兵，1939，内地植物檢疫機關に於ける蜜柑小實蠅の發現に就て，應用昆蟲2(1)25～30。

62. 三輪勇四郎，1939，實蠅誘殺に關する試驗，昆蟲 13(56)255～261。

63 三輪勇四郎、森山忠光，1940，柑橘小實蠅の誘殺驅除に關する試驗研究，臺灣農事報 36(8)685～716，(9)799～822，(10)895～914。

64. 中村純雄，1939，蜜柑小實蠅の藥劑誘殺試驗成績，臺灣農會報 1(10)56～65。

65. 大内實，1939，蜜柑小實蠅蛹の酸素吸入量，動物學雜誌 51(7)491～495。

66. 大内實，1941，蜜柑小實蠅の卵幼蟲酸素吸入量竝に燻蒸效果の關係，應用昆蟲3(2)49～58。

67. 大島康義，1940，實蠅誘殺劑の調製に關する研究（預報）臺灣農會報2(8)68～70。

68. 大川義弘，1944，二硫化碳素燻蒸法，臺灣總督府植物檢查所36頁。

69. Porter, B. A., and Christenson, L. D., 1960, A Review of the fruit fly research program of the *U. S.* Department of Agriculture, Entomology Research Division, Florida Ent. 43:163-169.

70. Pratt, H. K., Gaughn, Ch. G., and Getty, M. R., 1953. Commodity treatment of vegetable crops, Jt. Leg. Comm. on Agric. and Livestock problems 3rd special Rept. on control of Oriental fruit fly in the Hawaii Islands published by Senate.

71. Roan, C. C., 1953, Tagging Oriental fruit flies with radiative phosphorous for field movement studies, J. Econ. Ent. 45(5) 826-828. or State of California: 132-139

72. Steiner, L. F. and Christenson, L. D., 1956, Potential usefulness of the sterile fly release method in fruit fly eradication, Hawaii Acad. Sci. Proc. 1955 1956:19

73. Steiner, L. F. and Christenson, L. D., 1956. Potential usefulness of the sterile fly release method in fruit fly eradication programs, Proc. Hawaii Acad. Sci. 31st Ann. Meeting

74. Steiner. L. F., 1952 Field tests of insecticides for control of Oriental fruit fly, Jour. Econ. Ent. 45(3)388-395.

75. Steiner. L. F., 1957, Field evaluation of Oriental fruit fly insecticides in Hawaii, Jour. Econ. Ent. 50(1), 16-24.

76. Sinclair, W. B., Lindgren, D. L., Forbes, R., 1962, The absorption and retention of ethylene dibromide by fumigated citrus and avocado fruits, J. Econ. Ent. 55(2) 236-340.

77. 柴田喜久雄，1936，果實蠅生態雜記 Ⅲ 蜜柑小實蠅の卵の發育速度と發育限界溫度に就て，熱帶農學會誌8(11)95～101。

78. 柴田喜久雄，1937，レモン果實と蜜柑小實蠅の被害との關係，熱帶農學會誌 9：60～68。

79. 陶家駒，1959，果實蠅誘餌之理論及其應用，植物保護學會會刊 1(4)93～101。

80. 陶家駒，1960，果實蠅帶激素之理論及其應用，植物保護學會會刊2(3)83～86。

83. 陶家驊，1952，果實蠅生態考察與防治試驗，農業研究 3(2)17～37。

82. 東京税關署植物檢查係，1940，移入バナナ熟果に蜜柑小實蠅の寄生有無に關する調查，農事改良資料 152，110～111。

83. 内田廣，1938，蜜柑小實蠅の卵、幼蟲、蛹の發育と二硫化碳素燻蒸に依る死滅との關係，植物檢查資料 7：45。

84. 内山照夫，1941，實蠅誘殺劑に關する研究，臺灣農會報 3(4)13～21。

85. 吉原操，1935，蜜柑小實蠅の驅除法，臺灣農事報 31(349)1115～1159。

86. 橫濱税關植物檢查係，1940，移入バナナ熟果に蜜柑小實蠅の寄生有無に關する調查，農事改良資料 152，106～107。

87. 未具名，1941，柑橘燻蒸輸送に關する調查（貯藏期間の可否を考察す）臺灣總督府植物檢查所（油印）10頁。

六 防治柑橘害蟲藥劑簡介

到目前為止（1963年）防治本省柑橘害蟲所用之藥劑，達33種之多，玆說明如下。

(一)防治天牛類用藥

1. 地特靈 Dieldrin

化學名：1, 2, 3, 4, 10, 10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4, 4a, 5, 6, 7,8,8a-octahydro-1,4,5,8-dimethanonaphthalene

分子式：$C_{12}H_8Cl_6O$

分子量：380.9

別　名：Compound 497, Octalox, Dieldrex 地力斯，提爾靈。

理化性質：為乾片狀淡黃色至淡褐色，無味，不發焰之固體，不溶於水，對有機鹽、無機鹽、酸及稀酸穩定。

殺蟲作用：為接觸及胃毒殺蟲作用，急性口服致死中率白鼠為65mg/kg。

使用方法：本劑為防止星天牛產卵之特效藥劑，有效濃度為 0.05%，即50%地特靈可濕性粉劑加水100倍，或 18.8% 乳劑加水 38倍，在星天牛成蟲開始產卵時使用，並限用於根幹部及其附近土面，一個月後應再施一次，以補償雨水之洗失，如此可保護柑橘樹之幹根。

(二)防治柑橘枝葉害蟲用藥

1. 馬拉松 Malathion

化學名：O,O-dimethyl dithiophosphate of diethyl mercaptosuccinate, S-(1,2-dicarbethoxyethyl) O,O-dimethyl dithiophosphate, S-2:2 bix (ethoxycarbonyl) ethyl-0-0-dimethyl dithiophosphate

分子式：$C_{10}H_{19}O_6PS_2$

分子量：330

別　名：Malaphos

理化性質：為黃色至暗褐色液體，具有惡臭，水中溶解量為 145ppm，溶於各種有機溶劑中，在 pH7 與 pH5之間穩定，pH7 以上則行水解。

殺蟲作用：為接觸及胃毒殺蟲劑，急性口服致死中率白鼠為 2103mg/kg。

使用方法：為防治柑橘幼苗及枝葉害蟲之主要藥劑。但對有殼類介殼蟲及鳳蝶大幼蟲無效，且有效時間很短。因對人畜為低毒性，故被一般柑農所喜用，通常有50%乳劑，25%可濕性粉劑，又為果蠅毒餌撒佈用之毒劑，前者有效濃度 0.0625%，用時加水 800倍，後者用時加水 200～400倍。

2. 固殺松 Gusathion

化學名：O,O-dimethyl S-4-oxo-1,2,3,-benzotriozin-3 (411)-ylmethyl phosphorodithioate

分子式：$C_4H_8O_2S_2PN_3$

分子量：317

別　名：Guthion

理化性質：褐色蜡狀固體，不溶於水，可溶於多數有機溶劑中。

殺蟲作用：接觸及胃毒殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 10～18mg kg ，皮膚接觸致死中率為 6～12mg kg。

使用方法：固殺松為防治柑橘幼苗及枝葉害蟲之主要藥劑，但對紅蜘蛛已產生抗性小種而失效，本劑對人畜有劇毒，用者不可不謹慎。

3. 巴拉松　Parathion

化學名：O,O-diethyl-O-paranitrophenyl thiophosphate

分子式：$C_{10}H_{14}NO_5PS$

分子量：291.3

別　名：Folidol E-605,富粒多，福利多

理化性質：有臭味之液體，水中溶解量為20ppm, 可溶於大部芳香族溶劑中，在 pH7 或以下時，水解很慢。

殺蟲作用：為胃毒及接觸殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 6～15mg/kg，皮膚接觸致死中率鼠為 3～20mg/kg。

使用方法：本劑因對人畜有劇毒，政府未加推薦使用於防治各種柑橘害蟲，但果農已有用於防治柑橘苗木及柑橘嫩葉害蟲，因其防治柑橘害蟲種類多，如大鳳蝶幼蟲，黑點介殼蟲等不易防治之柑橘害蟲，均可防治之，有效濃度為0.047%，即47%巴拉松乳劑加水 1000倍，高大柑橘植株，柑農多行架梯撒佈，以策安全。

4. 大滅速　Dimethoate

化學名：N-monomethylamide of O,O-dimethyl-dithiophosphoryl-acetic acid

分子式：$C_5H_{12}O_3NPS_2$

分子量：229.3

別　名：Roger 40, Perfekthion

理化性質：為白色結晶固體，有不快臭(SH根)，水中之溶解量為 2.5 %，溶於多數有機溶劑中，在 pH7以下頗穩定。

殺蟲作用：為接觸及官能殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 180～500mg/kg。

使用方法：除防治無殼類介殼蟲效力較差外，對於其他之柑橘枝葉害蟲如蚜蟲類、木蝨、粉介殼蟲類、有殼介殼蟲類、椿象類、潛葉蛾及紅蜘蛛等都有效果，但不能持久，為防治柑橘害蟲之理想藥劑。有效濃度為 0.05%，即50%乳劑加水1000倍。

5. 福木松　Formothion

化學名：N-methyl-N-formoylamide of O,O-dimethyl dithiophosphoryl acetic acid

分子式：$C_6H_{12}O_4NPS_2$

分子量：257

別　名：Anthio, 安息

理化性質：黃色微混濁黏油狀液，稍有蔥臭味。

殺蟲作用：為官能及接觸殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為330～410mg/kg，皮膚接觸致死中率為 1650mg/kg。

使用方法：同大滅速

6. 富力松　Folithion

化學名：O,O-dimethyl-0-(4-nitro-m-tolyl) phosphorothioate; O,O-dimethyl-0-(3-methyl-4-nitrophenyl) phosphorothioate

分子式：$C_9H_{12}O_5NPS$

分子量：227.24

別　名：Sumithion 死速速，速滅松，S—1102A

理化性質：為黃色油狀液體，稍有特殊味，不溶於水而溶於多數有機溶劑中，遇鹽基液則起水解。

殺蟲作用：為接觸殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 250(870, 1833)mg/kg，皮膚接觸致死中率鼠為1000 (3000) mg/kg。

使用方法：防治蚜蟲等有效藥劑，其有效濃度為0.05%，即50%乳劑加水1000倍。

7. 盼死丹　Pestan

化學名：Ethyl N-(diethyl-dithiophosphoryl-acetyl)-N-methyl carbamate

分子式：

分子量：

別　名：

理化性質：為褐色透明有特臭之液體。

殺蟲作用：為接觸殺蟲劑及殺螨劑，急性口服致死中率鼠為 92mg/kg。

使用方法：防治紅蜘蛛之有效藥劑，其有效濃度 0,035%，即 35%乳劑用時加水 1000倍。

8. 大利農　Diazinon

化學名：O,O-diethyl-0,2-isopropyl-4-methyl pyrimidyl (6) thiophosphate

分子式：$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$

分子量：340.4

別　名：地亞淨

理化性質：為淡色至淡褐色液體，水中溶解量為40ppm，溶於大部份有機溶劑中，遇鹽基水解。

殺蟲作用：為接觸殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 85～270mg/kg。

使用方法：防治球粉介殼蟲、蚜蟲及部份潛葉蛾幼蟲，有效濃度為 0.05%，即60%乳劑加水1200倍。

9. 夏油　Summer oil

化學名：

分子式：

分子量：

理化性質：為在 300°C以上蒸餾出之重滑油不磺化物在92%以上，揮發度 380～400°C時為80%，355～375°C時 50%，310～345°C時10%，粘滯性在 85 SSU 以上。

殺蟲作用：接觸殺蟲作用，主要為窒息作用。

使用方法：為防治有殼介殼蟲之特效藥劑，對黑點介殼蟲之有效濃度為 3 %，其他有殼介殼蟲類為 1.3%，即 95%高級夏油加水 72倍。無殼介殼蟲類 1 %即可防治之。

10. 松脂合劑　Resin soda wash;Resin wash

化學名：

分子式：

理化性質：為褐色粘液。

殺蟲作用：為接觸殺蟲劑，松脂合劑之主要成份為松脂皂及游離鹼，松脂合劑經稀釋後撒佈，藉肥皂之浸潤力，滲入蟲體組織中，或直接閉塞氣孔，窒息而死，或藉游離鹼之溶解蜡質，腐蝕蟲體而致死亡。

使用方法：為防治柑橘無殼（軟體）類介殼蟲、粉蝨、粉介殼蟲及吹綿介殼蟲類之特效藥劑，殺蟲有效濃度為游離鹼 0.6～0.7% 之間，通常之松脂游離鹼為14%，用時加水20倍。

以下為防治蚜蟲用藥

11. 三福　Sayfos PP 175

化學名：S-(4,6-diamino-1,3,5-triazin-2-yl)methyl O-O-dimethyl dithiophosphate

別　名：Menazon，賽福施

分子式：$C_6H_{12}N_5O_2PS_2$

分子量：281

理化性質：白色無味或略有味之結晶固體，水中之溶解量為 1%，難溶於有機溶劑中，在強酸或鹼液中不穩定。

殺蟲作用：為官能性殺蚜劑，急性口服致死中率鼠為900mg/kg。

使用方法：本劑可防治各種柑橘蚜蟲及部份之橘潛葉蛾幼蟲。有效濃度為0.035%，即70%可濕性粉劑用時可加水 3500 倍，每7～10天撒佈一次，但對於其他柑橘枝葉害蟲則無效。

12. Methyl dementon (i) R

化學名：Dimethyl ethyl sulphoxyethyl thiophosphate

分子式：$C_6H_{15}O_3PS_2$

分子量：

別　名：Metasystox (i)　米賜多愛 Metaisosystox

理化性質：

殺蟲作用：為官能殺蟲及殺螨劑，急性口服致死中率鼠為 85～120mg kg。

使用方法：防治蚜蟲及紅蜘蛛之特效藥，對部份潛蛾幼蟲亦有效。

13. 殺螨丹　Thiometon

化學名：O,O dimethyl-S-ethylmercaptoethyl dithiophosphate

分子式：$C_6H_{15}O_2S_3P$

分子量：246

別　名：益加津、伊加丁 (Ekatin)

理化性質：難溶於石油、乙醚及蜡油，不溶於水中。

殺蟲作用：為接觸及官能殺蚜與殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為450mg/kg。

使用方法：同上。

14. Phosphamidon

化學名：2-Chloro-2-diethyl-carbamoyl methyl vinyl-dimethyl phosphate

分子式：$C_{10}H_{19}O_5PNCl$

別　名：大滅克隆，Dimecron

理化性質：為無色無臭油狀體，易溶於水及許多有機溶劑中，在水中及中性液中穩定，遇鹼性液水解極速。

殺蟲作用：接觸及官能殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為 640mg/kg。

使用方法：同前。

(三)防治柑橘紅蜘蛛用藥

1. 克氯苯 Chlorobenzilate

化學名：2-Hydroxy-2,2-bis (4-chlorophenyl) ethylacetate

分子式：

別　名：Akar. 克羅苯，Geigy 338

理化性質：為黃色粘液，幾不溶於水，溶於多數有機溶劑中，遇鹽基液起水解作用。

殺蟲作用：為殺蟎劑，對卵、幼蟲、成蟲均有效，急性口服致死中率鼠為 960mg/kg。

使用方法：為防治紅蜘蛛及銹蜱之有效藥劑。其有效濃度為 0.025%，即 25% 乳劑加水1000倍。

2. Chlorocide

化學名：P-chlorobenzyl-p-chlorophenyl sulphide

分子式：$C_{13}H_{10}Cl_2S_2$

分子量：269.2

別　名：Chloroparacide, Chlorobenside, Chlorosulphacide, Elimite, Mitox

理化性質：為白色結晶固體，無味，溶於多數有機溶劑中，遇酸鹼均穩定。

殺蟲作用：殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為3,000 mg/kg

使用方法：防治紅蜘蛛有效濃度為 0.05%，即20%乳劑或可濕性粉劑加水400倍。

3. Ovotran

化學名：Parachlorophenyl-parachlorobenzene sulfonate; 4-Chlorophenyl-4-chlorobenzene sulfonate

分子式：$C_{12}H_8Cl_2O_3S$

分子量：303.2

別　名：Ovotox, Orthotran, Mitran, Lethalaire, G-58, K-6451, Genite 883

理化性質：白色至黃白色片狀固體，不溶於水，但溶於大部份有機溶劑中，遇鹽基水解。

殺蟲作用：為殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為2000mg/kg，刺激皮膚。

使用方法：防治紅蜘蛛之有效濃度為 0.05%，50%可濕性粉可加水1000倍。

4. Neotran

化學名：Bis(para-chlorophenoxy) methane

分子式：$C_{13}H_{10}O_2Cl_2$

分子量：269.1

理化性質：為無色固體，可溶於多數有機溶劑中，在水及鹽基液中穩定。

殺蟲作用：為殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為 5800mg/kg，不被皮膚吸收，亦不刺激皮膚。

使用方法：防治紅蜘蛛之有效濃度為 0.05%，即40%可濕性粉加水800倍。

5. Aramite

化學名：2 (P-tert-butyl phenoxy) isopropyl-2-chloroethyl sulfite; B-chloroethyl B-(p-tertiary-butylphenoxy)-a-methyl ethyl sulfide

分子式：$C_{15}H_{23}ClO_4$

分子量：331.8

理化性質：為暗琥珀色液體，不溶於水，而可溶於多數有機溶劑中。

殺蟲作用：為殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為2000～3900mg/kg。

使用方法：防治紅蜘蛛有效濃度為0.015%，即15%可濕性粉加水1000倍。

6. 開路生 Kelthane

化學名：1,1-Bis (chlorophenyl) 2,2,2,trichloroethenol

分子式：$C_{14}H_9Cl_5O$

分子量：358.487

別　名：

理化性質：為一種固體。

殺蟲作用：為殺蟎劑，急性口服致死中率為 575mg/kg。

使用方法：防治紅蜘蛛之效果良好，有效濃度0.046%，即 18.5%可濕性粉劑加水400倍，如為MF42%乳劑，可加水至1000倍。

7. 鐵定旺 Tedion

化學名：2,4,5,4'-Tetrachlorodiphenyl sulphone

分子式：$C_{12}H_6O_2Cl_4S$

分子量：356.02

別　名：Tedion V-18, Tetradifon

理化性質：為白色結晶固體，難溶於有機溶劑中，非常穩定。

殺蟲作用：為殺蟎劑，對於紅蜘蛛之卵，幼蟲有速效，但對成蟲效力很差，常產生不受精之卵，故撒佈三星期後，才顯效果，可以持續數月之久。

使用方法：為紅蜘蛛之特效藥劑，有效濃度為0.02%，即20%可濕性粉可加水 1000倍。

8. 莫樂殺得 Morocide

化學名：Dinitro-alkyl phenyl acrylate; Binapacryl

分子式：

分子量：322

別　名：Acrid, HOE 2724

理化性質：為無味褐色固體，不溶於水，可溶於大部份有機溶劑中，遇鹼及紫外光分解。

殺蟲作用：為殺蟎劑，急性口服致死中率為 130mg/kg，卵、幼蟲、成蟲均有效。

使用方法：防治紅蜘蛛之有效濃度為 0.07%，即25%可濕性粉劑加水500倍。

9. 愛來鐵克死 Eradex

化學名：2,3 Quinoxalinedithioi cyclic trithiocarbonate

分子式：

別　名：Readex

理化性質：

殺蟲作用：為殺蟎劑

10. 愛殺松 Ethion

化學名：O,O,O',O'-tetraethyl S,S'-methylene bisphosphorodithioate

分子式：$C_9H_{22}O_4P_2S_4$

分子量：384.48

別　名：Nialate

理化性質：為無臭白玫瑰色液體，微溶於水，易溶於有機溶劑中。

殺蟲作用：殺蟎劑，急性口服致死中率鼠為96mg/kg，皮膚接觸致死中率 為915mg/kg。

使用方法：為防治紅蜘蛛理想藥劑，有效濃度為0.047%，47%乳劑加水 1000倍，25%可濕性粉加水500倍。

11. 得力松 Trithion

化學名：O,O-diethyl S-P-chlorophenyl thiomethyl phosphorodithioate

分子式：

別　名：

理化性質：為淡琥珀色液體，水中溶解量為 2ppm，溶於多數有機溶劑中，在水中，及鹽基液中穩定，故可與波爾多液，石灰硫黃合劑及硫酸鋅石灰液等合用。

殺蟲作用：為接觸胃毒殺蟲劑及殺蟎劑，急性口服致死中率白鼠為24.218mg/kg，皮膚接觸致死中率為 1,270mg/kg。

使用方法：為防治紅蜘蛛，不捲葉之蚜蟲

，潛葉蛾幼蟲，有效濃度為0.042%，故用時加水1000倍。

（四）防治柑橘果實害蟲用藥

角肩椿象用藥

1. 賽文　Sevin

化學名：1-Naphthyl N-methyl carbamate

分子式：

別　名：Dicarbam, Denapon

理化性質：為無味白色結晶固體，遇強鹼液(pH10)急速水解，水中溶解量為99ppm，難溶於有機溶劑中。

殺蟲作用：為接觸及胃毒殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為540mg/kg，皮膚接觸致死中率為5000mg/kg。

使用方法：本劑為防治柑橘角肩椿象之特效藥劑，有效成分為0.1%，即50%可濕性粉劑加水500倍，於結果後撒佈之，小鳳蝶幼蟲亦有相當效力。防治椿象藥劑除賽文外，尚有多種，請參考柑橘枝葉害蟲用藥說明章。

銹蜱用藥，請參考防治紅蜘蛛用藥說明節中之克氯苯外，又有下列4種。

(2)石灰硫黃合劑　Lime Sulfur

化學名：Calcium polysulfide

分子式：CaS_{2-6}

分子量：168, 3(Ca_1S_4)

別　名：

理化性質：為黃色臭蛋氣味，易溶於水之液體，商業產品有31～33°Be' 比重，及含有20%以上之多硫化鈣，遇酸分解。

殺蟲作用：無多大毒害，刺激眼鼻及皮膚，為殺菌劑，但對銹蜱有奇效，部份紅蜘蛛亦有效力。

使用方法：為防治柑桔銹蜱之特效藥劑，並可促進果實早熟及增加果色美觀，但高溫時使用，易起日燒病。防治有效濃度為0.04Be'，故28°Be'加水86倍，本劑不能與現代各種殺蟲劑合用，是其缺點。

(3)硫黃粉　Sulfur

化學名：Sulfur

分子式：S_8

分子量：256.5

別　名：硫黃華Thiovit, Colona, Sulton, Wettable sulfur.

理化性質：為黃色固體，不溶於水，性穩定。

殺蟲作用：為殺菌劑，但對銹蜱有效及紅蜘蛛有部份效力。用時加水100倍至200倍，通常與其他殺蟲劑如馬拉松等合用之。

(4)鋅乃勃　Zineb

化學名：Zinc ethylenebisdithiocarbamate

分子式：$C_4H_6N_2S_4Zn$

分子量：275.7

別　名：大生 Z-78 (Dithane Z-78), Polyran Z (保利農), Tritoftoral (特多樂), Lonacal (樂農家), Parzate。

理化性質：為白色至非白色無臭粉劑，水中溶解度為10ppm。遇光熱及濕氣不穩定。

殺蟲作用：為殺菌劑，急性口服致死中率為5,200mg/kg，刺激鼻子、喉嚨及皮膚。

使用方法：為防治銹蜱之特效藥劑，有效濃度為0.04%，75%可濕性粉可加水1500倍。

(5)錳乃勃　Manzate

化學名：Manganese ethylenebisthiocarbamate

分子式：$C_4H_6MnN_2S_4$

分子量：265.3

別　名：Maneb, Dithane M-22, 大生M—22, Polyram M, (保利農)，Trimangol (利萬果)

理化性質：為黃色結晶固體，微溶於數種有機溶劑中。

殺蟲作用：為殺菌劑，急性口服致死中率鼠為7,500mg/kg。

使用方法：為防治銹蜱之特效藥劑，有效濃度為0.04%，80% Manzate可濕性粉用時加水1600倍。

果蠅用藥

(6)DDVP

化學名：O,O-dimethyl 0,2,2-dichlorovinylphosphate

分子式：$C_3H_7O_4Cl_2P$

分子量：

別　名：Vapona, Dichlorovos, Herkol

理化性質：可溶於大部有機溶劑中，水中可溶量為1%。

殺蟲作用：為接觸及燻蒸殺蟲作用。急性口服致死中率白鼠為60(♀)～80(♂)mg/kg，皮膚接觸致死中率為900mg kg，但用Xylol溶解者則為107mg/kg，使用者應注意。

使用方法：本劑僅為誘殺雄果蠅之毒餌，有效濃度為2%，即100c.c.甲基丁香油中加入2c.c.之DDVP原料。每7～10天，添加一次。

(7)蠅敵死　Dipterex

化學名0,0-dimethyl-1-hydroxy-2,2,2-trichloroethyl phosphate; Dimethyl trichlorohydroxyethyl

分子式：$C_4H_8O_4PC_3$

分子量：257.5

別　名：地特松，Bayer L 13/59, Dylox, Neguvon, Chlorophos, Trichlofon, Trigon, Dipteres

理化性質：為白色粉狀結晶，可溶於水，遇鹼分解。

殺蟲作用：為接觸及胃毒殺蟲劑，急性口服致死中率白鼠為400mg/kg。

使用方法：為果蠅毒餌撒佈用之毒劑。有效濃度為0.0625%，故80%可濕性粉可和於1125倍之水溶性蛋白質液中，於果實成熟前一個月每七～十天撒佈一次，每樹只撒佈一處，不必全株撒佈。

(8)二溴乙烯　Ethylene dibromide,

化學名：1,2-Dibromethane, Ethylene dibromide

分子式：$C_2H_4Br_2$

分子量：187.9

別　名：二溴化乙稀

理化性質：為燻蒸殺蟲劑，急性口服致死中率鼠為146～420mg/kg，皮膚接觸致死80%為650mg/kg。

使用方法：二溴乙烯0.012～0.006%在25°C溫湯中，4分鐘可燻死椪柑果皮內之果蠅卵及幼蟲，二溴乙烯之可食食物殘留量尚未成立，故商品使用本劑與否，不受限制。

實際上，目下農民應用者，防治天牛用之地特靈，枝葉害蟲用之馬拉松、固殺松、巴拉松、大滅速、死速速、夏油、米賜多愛、益加津、大滅克隆、開路生、鐵定旺，果實害蟲用之賽文、石灰硫黃合劑、大生Z-78等15種，其餘18種或成為歷史性之記錄如松脂合劑，或久用已失效用之克氯苯，或因價昂之大利農、硫黃粉、或在試驗中之盼死丹，莫樂殺得、愛殺松、得力松等，或因用途太狹如三福，或當時政府未行推廣，而被淘汰者如 Ovotran, Neotran, Aramite,等等，現在已得其他更好之藥劑。

七　柑橘害蟲防治方法

本省主要柑橘害蟲及防治用之藥劑已分別說明如前，但如何配合應用，方達最經濟原則，頗為不易，因柑橘為多年生常綠作物，加以冬無嚴寒，不啻為各種害蟲生活之溫床。臺灣為一島嶼，山多人衆，栽培柑橘之地多集中於山地，在不到一世紀年代中，本省柑橘產業，於自然環境支配下，甜橙類中之夏橙，似宜生產於東部，柳橙適於中南部，椪柑多在新竹以南至嘉義一帶，桶柑多集中於臺北、宜蘭。檸檬及溫州蜜柑，將來可望分別於南北兩地發展。

柑橘即使在同一地區同一種類或品種，發育程度，彼此多少不同，何況砧木用之酸橘，嫁接苗木，定植幼樹，結果成樹等及通風遮蔭與否，柑橘害蟲發生多少不一，實使從業者無從下手。同時現在所用之殺蟲藥劑，多有雙重或三種殺蟲作用，在連續使用後，天敵亦被殺死，往往引起次要害蟲之猖獗。猶有進者，常用一種殺蟲劑後，害蟲受自然法則之支配，產生抗藥小種，即使應用原用之殺蟲劑濃度增加至數十百倍，亦不能防治之，非改用他種殺蟲劑不可，如此又需一番教育工作，增加政府負擔不少。柑橘雖為剝皮而食之水果，但如接近收穫期使用藥劑，及今後果汁加工業發達，對

於果汁中之殺蟲劑殘毒問題，亦不可不加以注意，作事前之種種預措。

(一)柑橘害蟲防治基本原則

1. 凡有嫩芽葉發生時必須噴藥保護，但因嫩芽葉不斷發生，故亦須不斷噴藥，才可獲得保護成功。嫩芽葉多在樹頂端。故可僅作樹頂端撒佈，或稱樹冠撒布，以節省防治工本。

2. 天牛出現產卵季節必須噴藥，防止產卵，噴藥務必限於根部及其附近土面，天牛成蟲雖有剝食枝條發生枯枝現象，只有忍痛犧牲，任其為害，如作全面撒佈，勢必犧牲其他柑橘害蟲之天敵，促成枝葉害蟲之大害，得不償失。

3. 果實必須噴藥，防止發生象皮病，以免減低市場價值，但如加工為果汁，則注意初期噴藥，後期可免之。

4. 凡柑橘害蟲防治愈澈底，紅蜘蛛為害愈嚴重，故防治柑橘害蟲時，必須考慮以後紅蜘蛛之為害，而選用不危害紅蜘蛛天敵之殺蟲劑，或選殺蟲殺蟎兩用藥劑或加用殺蟎劑，以免後患。

5. 防治柑橘害蟲必須兼行防病，故防病與治蟲所用藥劑最好合併使用。選用防病藥劑亦須考慮可能引起之害蟲問題，如波爾多液，多用或用之不當，有加重銹蜱或紅蜘蛛之為害。

6. 微量元素，疏果及防止落果等藥劑之撒佈，亦必須考慮防病治蟲後果及與治蟲藥劑混用之可能性，務求混用，以資節省撒佈工本，

7. 柑橘品種、樹齡、氣候、地勢、管理等等因子之不同，嫩芽葉之發生、開花、落花、果實之成熟等先後而有參差，必須隨時注意，並參照藥劑之理化生物性質，決定防治時期及間隔日數。

(二)撒 佈 工 具

種苗商栽培之砧木酸橘，嫁接苗木之集中經營10萬株以內之苗圃及 2 公頃以內未結果之柑橘園，可用 7～18 公升肩掛或背囊噴霧器，結果之大樹過去用半自動噴霧器並將噴頭綁於長竹竿上撒佈之，現多用動力噴霧器或長管動力噴霧器撒佈，又用動力背囊噴霧器並作濃縮撒佈，由此可知本省柑橘害蟲防治已邁進一步。

(三)藥劑濃度計算法

本省柑橘園多在山地，為防免土壤沖刷，多行等高階段栽培，肥料之搬運與柑橘之採運，已感不便，故藥劑撒佈用水之供給，更為困難。通常多行挑送，每挑二桶，每桶30臺斤合為18公升，故藥劑之調配單位亦以18公升為準繩，猶如美國之以100加侖為計算單位。

例如馬拉松防治一般柑橘害蟲之濃度為0.0625%，所用之馬拉松為 50%乳劑，試求其應稀釋之倍數。

$$解：\frac{藥劑原液濃度\times 100}{所欲稀釋之濃度}代入=\frac{0.50\times 100}{0.0625}=800$$

再試求一桶18公升中應加50%馬拉松乳劑為

$$多少：\frac{一桶水量(公升)\times 100}{所欲稀釋之倍數}代入=\frac{18\times 100}{800}$$

$=22.5cc$

(四)防 治 時 期

防治柑橘害蟲為栽培管理作業中之一重要工作，但此種作業，一方面雖依所欲防治之害蟲為對象，但亦須兼顧其他作業，如除草、施肥、採果、修剪（整枝）及當地之氣象等等因素而定，通常可別為下列諸期。

1. 休眠期之防治

此期在採果後，椪柑、雪柑、臍橙多在十二月後，桶柑二月後，夏橙四月後，柳橙則不一定，視市場需要及果農之經濟調度而定，由十至十二月後舉行防治最宜。此期之防治對象為紅蜘蛛、粉介殼蟲類、無殼(軟體)介殼蟲類，有殼介殼蟲類等，使用藥劑以95%高級夏油1%加用0.05%馬拉松乳劑或單以0.05%大滅速或 0.05%福木松（安息）加用0.02%鐵地旺或0.075% 開路生為佳，並須作全面撒佈，故用藥液較多，七、八年生之柑橘每株須用2～4公升，才可噴射週到。如為防治瘡痂病、砂皮病，可行福爾丹混合撒佈，但為校正缺鋅症須將硫酸鋅及石灰液另行撒佈，以免減低治蟲防病效果。（注意夏油與福爾丹不可混合）。

2. 落花後防治（四、五月）

此期多在四、五月之交，但因柑橘種類、品種、地區，而有前後參差。此期之主要防治對象為蚜蟲及潛蛾，可以 0.05%馬拉松，大滅速或福木松（安息）或三福防治之，必要時須行二次以上之撒佈，但僅行外圍撒佈嫩芽葉已足。如為防治瘡痂病、砂皮病，防止落果可行福爾丹之混合撒佈。

3. 星天牛防治（五、六月）

星天牛成蟲北部於五月初，中南部於四月底開始產卵，故於此時撒佈 0.05%地特靈，並限用於樹幹根部，一個月後又須如前再噴一次，以補償地特靈受雨水之洗冲。此時為防治流膠病，可以混合防治之。

4. 夏秋嫩芽葉之保護（六、七、八、九月）

此時期亦以蚜蟲類、潛葉蛾、粉介殼蟲類、銹蜱、紅蜘蛛等為主要害蟲，以0.05 %大滅速或福木松加用0.025%克氯苯或0.05%得力松或愛殺松或鋅乃劲等防治之。如為防治潰瘍病或防止落果可合併防治之。此期須行多次撒佈，撒佈回數視當地氣候及柑橘種類及品種而異，作適當之調度。

5. 果實着色期之防治（十、十一、十二月，夏橙一、二、三、四月）

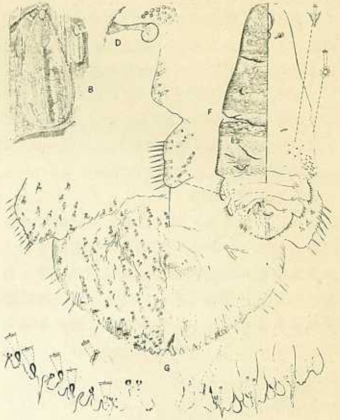
此期以銹蜱、紅蜘蛛及果蠅為主要害蟲，可以 0.5Bé石灰硫黃合劑加用 0.02%鐵定旺防治之，並作全面撒佈。防治果蠅則行毒餌撒佈，每10～14天作點線之撒佈，足可誘殺之。

八　將來可能侵害本省柑橘之害蟲

臺灣雖為一島嶼，對外交通較為頻繁，對於鄰地之主要柑橘害蟲，若不嚴加管制，時有侵入本省之可能，如矢根介殼蟲於二十年前曾一度侵入本省，即為明證，幸及早發現，即行澈底燒燬根治，始未波及全省，免於後患，由此可見，實有提高警覺之必要。

柑橘生長於南北緯三十度左右之區域，其主要害蟲的為患，依本省的地理位置，當以大陸與日本之主要柑橘害蟲侵入的機會較多，玆以矢根介殼蟲，惡性葉蟲，橘潛蜉，紅黑蛀葉甲蟲，柑蛆（果蠅）等五種之分佈、形態及生活習性加以說明，以供植物檢疫人員及栽培柑橘業者之參考。

(一)矢根介殼蟲 *Unaspis yanonensis* (Kuwana)（圖19）



圖十九：矢根介殼蟲 (Rao 氏原圖)

異名：*Chionaspis yanonensis* Kuwana, *Prontaspis yanonensis* Kuwana

別名：矢尖介殼蟲

分佈：西康、四川、湖北、江西、浙江、江蘇、福建、廣東；日本之本州及九州。

寄主：各種柑橘

形態及生活習性：雌之介殼細長，濃褐色，周圍有灰白色之邊，背面中央有一極明顯之縱稜，成屋脊狀，故名矢根介殼蟲，脫皮殼淡黑色，突出於前端，介殼長 2.8～3.5公厘。雌體細長，環節明別，頭胸部及第一腹節皮硬，臀板之前部，二腹節之外緣，有顯明之腹刺。臀板大，3 對，臀葉頗發達，中臀葉大，內側有鋸齒；臀板邊緣略凹入，兩板之基部顯明分開，有一對小短刺。第二及第三臀葉內中央處分成二片，內片大。背面散生很多分泌孔。腺刺先端尖大，生殖孔之周圍無孔。雄之介殼白色，細長，背面有三條縱稜，長1.25～1.5公厘。

雄成蟲有翅，橙黃色，翅透明，體長1.7公厘，與雌交尾後隨即死亡。雌之產卵前期

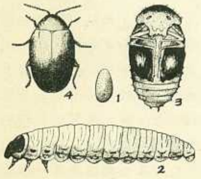
50～78天，日可產卵1～32粒，產卵期很長，約二個月。卵淡黃色至橙黃色，長0.2×0.1公厘，卵期極短，10～30分鐘即行孵化，孵化約需一個小時。孵化之幼蟲離開母體，1～2日內固定，雌多分散於葉之下面，雄則集團為害於葉下，幼蟲脫皮二次，第一齡雌13天，第二齡14～18天，幼蟲期20～29天，雌23～40天，雄20～29天。成蟲245～257天，越冬者為8個月。完成一代85～118天。雄則較短，第一齡4天，第二齡9～14天，蛹期及前蛹期各為4～5天。完成一代24～33天。

一年發生二代，偶有三代，多以受精雌蟲越冬（幼蟲，雄幼蟲，前蛹及蛹偶有越冬），次年產卵孵化為害。柑橘之葉被害後變黃，枯死。果實被害則發育不佳，遲熟，矢根介殼蟲不論在日本或大陸，均為最嚴重之柑橘害蟲。

參考文献

1. 是石華、高橋良一、楚南仁博、稻村宗三 1936，矢根介殼蟲分佈調查。
2. 稻村宗三，1937，矢根介殼蟲驅除法實施狀況（油印）。
3. Prabhaher Rao. 1949, The genus *Unaspis* Macgrillivray (Homoptera: Coccoidea Diaspidae), Microentomology 14, 59-72
4. 野口德三、平岩裕，1939，矢根介殼蟲の防除法に關する研究，静岡縣立農事試驗場臨時報告 47, 1～19。

（二）惡性葉蟲 *Clitea metallica* Chen（圖20）



圖二十：惡性葉蟲

1. 卵，2. 幼蟲，3. 蛹，4. 成蟲，（彭鵬氏原圖）

異名：

俗名：黃癩蟲、黑色葉跳蟲、黑狗蟲、烏鳩、綠蚕蝨甲蟲、軟蟲、龜子。

分佈：廣東、海南、福建、四川、湖南；琉球、越南。

寄主：各種柑橘。

形態及生活習性：成蟲藍黑色，有光澤。橢圓形，覆舟狀，頭小，複眼黑色，突出，半球形。口器褐色，觸角11節，基節最長，頂節次之，基部5節黃褐色，其餘各節黑褐色，有黃白色毛。前胸背板有小刻點，稜狀片黑色，翅鞘藍黑色，有點刻列形成之縱線10條。後翅灰白色，腹部黃褐色，背面可見七節，腹面六節，末節尖細，疏生刺毛。腹面胸部及前中足暗褐色，後腿節褐色，內下方有長方形暗褐斑一個，脛節下端，跗節內緣有密生等長之黃白色刺，雌體長3～3.8公厘，寬1.7～2公厘，雄體長2.6～3公厘，寬1.5～1.8公厘。

成蟲於每年春季嫩芽葉發生時出現，爬行嫩芽葉上，嚙食嫩芽葉、嫩莖、花蕾、花及果實、交尾並產卵。卵產於花蕾，葉芽上，產卵時先以口器咬一小孔，至不穿破為度，再倒轉身體產卵於孔中，復分泌粘液，蓋覆卵面保護之，卵通常2粒產於一處，一雌一生可產卵91～185粒。卵長橢圓形，光滑，淡黃色，孵化前深褐色，外有黃褐色網狀黏膜一層，卵長0.6公厘，寬0.26公厘。卵期8～39天，孵化後僅食表皮之葉肉，二、三齡時則食葉成孔。被害之葉雖未經食下，然因分泌粘液於葉面上，故亦多枯黃。幼蟲脫皮二次凡三齡，第一齡孵化時黃白色，頭小，尾細，少頃頭轉黑色，足黑褐色，末端各有球狀小泡，前胸背板新月形，黑灰色，中間被背腺分作左右兩塊。當日分泌粘液，粘貼糞便於體上，脫皮時轉灰黃色，體長0.63～1.85公厘，第二齡稍呈黃色，中後胸兩側各有灰黑色斑一個，體長2.2～3.6公厘，第三齡中後胸兩側之黑斑，形成突起。氣門下各有一小突起，上生毛二條，體長3.9～5.9公厘。第一齡幼蟲2～4天，第二齡2～4天，第三齡3～8天，幼蟲期13～22天。老熟幼蟲爬行於枝幹上，找覓樹穴、枯梢、苔蘚或鬆土中化蛹。蛹黃白色，長橢圓形，為離蛹，羽化前赭紅色，前後翅灰白色，羽化時黑色，體長2.5～3公厘，寬1.5～2公厘，蛹期3～9日，前蛹期3～5日。

江浙一年發生三代，第一代卵4月，幼蟲4月下旬至5月中旬，蛹5月，成蟲5月中旬至6月上旬之間出現；第二代卵6月下旬至7月下旬，幼蟲6月下旬至8月上旬，蛹8月上旬至中旬，成蟲8月出現；第三代卵9月上旬，幼蟲9月中下旬，蛹9月下旬至10上旬，成蟲10月上旬至次年5月上旬出現，成蟲越冬於枯木內或捲葉中，廣東一年發生6～7代。

參考文献

1. 彭鵬，1935，柑橘惡性葉蟲之初步觀察及其防治方法，昆蟲與植病 3,13,257～261。
2. 陳方潔，1936，惡性葉蟲之習性與防治，昆蟲與植病 4，27，530～538。
3. 金孟肖、馮鐸橋，1937，吉山柑橘類病蟲害視察記，昆蟲問題 2，4，50～54。
4. 張進修，1942，柑橘惡性葉蟲生態之研究。福建農業 3，1，2，75～96。

（三）橘潛蜯 *Podagricomela nigrocollis* Chen

異名：

別名：紅色葉跳蟲、紅狗蝨、鑛工蟲、繪圖蟲。

寄主：柑橘及枳殼。

分佈：廣東、浙江、湖南。

形態及生活習性：成蟲長橢圓形，紅黃色，頭黑色，突出，有光澤及無數刻點，顏面小，半圓形，前端黑色，其餘為黃褐色，兩側有深而曲之溝紋，直達眼之下方，眼球形，黑色，突出。兩觸角間呈舌狀，黑色而寬，中央隆起。眼側有深溝，與顏面之曲溝垂直，但前方缺如。觸角絲狀，11節，基部3節黃褐色，其餘各節黑色，上唇黑色，小顎黃褐色，小顎鬚3節，第一節先端膨大，第二節細小。前胸黑色，前緣近圓形，有光澤，後緣中央突出，弧形，密佈不規則之刻點，其數較翅鞘上尤多，前翅覆舟狀，深黃色，有刻點溝紋11條，前角有一個黑色小突起。足黑色，密被長毛，脛節頂端有一刺，第三、四兩跗節灰黃褐色，爪淡黃褐色，前足腿節全部，後足腿節兩端及脛節上端淡黃褐色，腹部背面淡黃色，7節，腹面深黃色，5節。雄之前胸背漆黑色，第一腹節及中足跗節較大，腹端二分裂，中央凹下，紅色，剛毛多，雌之腹端圓形，剛毛少，體長3公厘。

成蟲當春芽發生時，出害嫩芽葉，成蟲喜羣居與善跳動，並行交尾產卵，產卵時食量更多，卵產於嫩葉主脈或邊緣附近，橫放葉上，一葉多達20粒以上。產卵後並排泄糞便，覆蓋卵面，一雌一日可產卵20粒，一生58～485粒，產卵期間長達2個月。卵橢圓形，黃色，卵面略有小突起及略被光澤，長0.88公厘。卵期4～11天，孵化後不久，於嫩葉上鑽一小孔，潛入葉內，嚙食葉肉，第三齡幼蟲為害最烈，糞便亦排泄於隧道中，被害之葉變黃，脫落，以致全株枯黃，如火燒狀，一葉上幼蟲有多達20頭以上。幼蟲一生脫皮2次，3齡，第一齡淡黃色，捲曲，肥大，頭小，淡黑色，胴部13節，向後細小，兩側各有一黑褐色突起，突起間凹如溝狀，足灰褐色，末端又有深藍色球形透明之小泡一個，各足基節兩側及其附近黑色，尾端尖細，黑褐色，體長1～1.1公厘，第二齡幼蟲頭部灰白色，稍透明，胴部較肥大，硬皮板灰白色，透明，足灰褐色，基節及其附近黃褐色，末端小泡狀，灰白色。尾端肥圓，鮮黃色，體長3～4公厘，第三齡深黃色，頭部淡黃色，透明，硬皮板黃白色，第4、5及第9節以下各節較大，尾節與第1節等寬。背線紅黃色，各節兩側各有毛一條，尾端有毛三對，足之基節及其附近深黃色，體長4.7～5.5公厘。

幼蟲脫皮後，常外出遷食他葉，或更換原葉葉片部位，以別橘潛蛾之一生不變更葉片或葉部，如此繼續為害。第三齡幼蟲潛食2～3日後，於夜間離開隧道，沿葉、枝幹下行而入1～3吋深處之鬆土中，作泥繭化蛹。

第一齡幼蟲期3天，第二、三齡各4天，幼蟲期11天，前蛹期9天，蛹期7～9天，蛹長橢圓形，深黃色，各腹節邊緣有縱隆線2條，剛毛頭部2對，前胸背板7對，中後胸背板各5對，各腹節之背腹兩面除末3對外，均為4對。尾端背面有2鈎，尖端黃褐色，並有毛2對，本

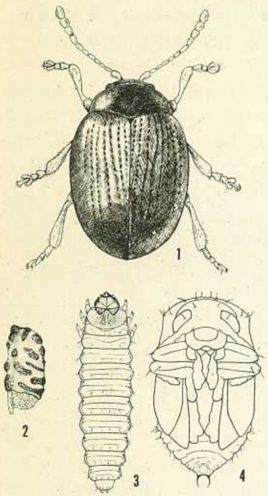
蟲一年發生一代。成蟲越冬越夏於土中。

參 考 文 献

1, 王飛鵬，1937，浙江黃岩橘潛蟒之觀察，昆蟲與植病 5(2)20～28。

2. 金孟肖、馮鐸稿，1937，吉山柑橘類病蟲害視察記，昆蟲問題 2(4)50～54。

(四)紅黑蛀葉甲蟲 *Throscorysa citri* Maulik (圖21)



圖二十一：紅黑蛀葉甲蟲 (Clausen 氏原圖)
1. 成蟲，2. 卵，3. 幼蟲，4. 蛹。

異名：

俗名：紅黑潛葉金花蟲。

分佈：廣東、廣西、福建、印度。

寄主：各種柑橘。

形態及生活習性：成蟲赤褐色，頭小，複眼之後方至頭之後緣紅褐色，其餘部份黑色，前胸黑色，疏佈點刻，後緣中央之一邊睛紅色，前翅紅色，翅鞘上有11條平行點刻溝紋，其中9條最為顯明，第2條及邊緣1條很短。觸角11節，基部3節紅褐色，其餘各節黑褐色。後足腿節特別膨大，中後足脛節各有2刺。腹面前胸腹片及足之大部黑褐色，中胸腹片及後胸腹片、基節穴、足之轉節及後足基節之1/3紅褐色，體長3公厘。

成蟲當春季新芽葉發生時出害並行交尾產卵，卵圓形，黃色，上有白色蜡質網狀紋，並覆有藍色不規則之排泄物，幾佔卵之全部，但有時僅及1/2或後端曝露於外，卵之直徑 0.25～0.88 公厘， 橫徑 0.33公厘。 卵產於新葉下面，一葉上多至39粒，產卵期3星期，卵期8～9天，孵化後蛀食葉內，有羣集性，一葉上多至39頭，且行不規則為害，幼蟲行二次脫皮凡三齡，第三齡幼蟲晚間或清晨遷害他葉，並沿葉之中脈屈曲為害，完全食去葉肉，以別僅食去一面葉肉之橘潛蛾幼蟲，幼蟲並可切食中脈，因之上方葉片萎凋。

幼蟲黃色，扁形，頭小，藍黑色，頭顱有8字形板，前面1/2處有黑色中線1條。大顎黃褐色，胴部13節，第1節為藍色角質，中線白色，其餘各部及腹面均為黃白色，各節中央突出，前後兩端平直。足藍色，有光，末端有一藍色泡，體有微毛，兩側尤多。體長4公厘。幼蟲期17～19日，入土化蛹，前蛹期5～10天，蛹期10～12天，蛹為離蛹，黃色，頭部隱於前胸下，頭上有剛毛4條，前胸有黑色毛8條，後胸及翅之頂端1/2處為黑色，腹之末端有鈎2條，體長3公厘。

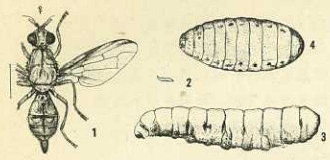
成蟲羽化後出土上樹為害，喜食嫩葉，穿食成不規則小孔，入夜入土或樹下之草叢中，一星期再行越冬，如為老葉則僅食葉之下表皮，並為不規則之斑點，保留葉之上層細胞，但後來亦多枯死。被食之處留有許多分泌物。

參 考 文 献

1. Clausen, C. P. 1931, Two citrus leaf miners of the Far East, USDA Tech. Bull. 152, 1-13,

2. 賀輔民，1935，三種金花蟲之生活史經濟重要性及防治法，嶺南科學雜誌 15(3)505～517。

(五)柑蛆 *Tetradacus tsuneonis* Miyaki (圖22)



圖二十二：柑蛆 (陳方潔氏原圖)
1. 成蟲，2. 卵，3. 幼蟲，4. 蛹。

異名：*Dacus tsuneonis* Miyaki, *Tetradacus citri* Chen

寄主：各種柑橘果實如黃果、京橘、川橘、柚子等。

分佈：四川、貴州；日本之九州。

形態與生活習性：成蟲黃褐色，單眼黑褐色，複眼黑褐色，單眼黑色，觸角上之長毛，刺毛，胸部之前方及兩側之刺毛均黑色。翅透明，前緣黃褐色，脈淡黃褐色。平均棍淡色，腹部卵形，第3、4節前緣有黑色橫紋，第1至第5節中央有黑色縱紋，並與橫紋交叉。第6節小圓形，第7至9節小。體長12公厘，翅展20公厘，雄較雌略小。成蟲以產卵器插入黃果、柚子等皮內，產卵其中，卵乳白色，長形，一端尖而一端稍圓，圓端有小突起2個，中軸彎曲，長1.4公厘。卵期13～31日，幼蟲黃白色，圓錐形，頭部微小，口鈎黑色，可由第2節內透見之。體長12公厘，幼蟲期20～61日，幼蟲老熟後，1～7日離果，入土化蛹，蛹黃褐色，後端黑褐色，體長9公厘，蛹在土中4～5寸深處，蛹期224～256天，早者五、六月間已有羽化，交尾產卵孵化如前。

此蟲貴州定番，四川江津及日本九州一年均發生一代，以蛹越冬，但出現頗不整齊，最早者6月上旬已有產卵，中旬孵化，9月下旬化蛹，但最遲者9月上旬尚有羽化，10月產卵，被產卵之果，往往先黃早熟，早採應市，因之更易傳播各地。

參 考 文 献

1. 三宅恆方，1915，蜜柑實蠅に關する調查，農林省農務局病菌害蟲彙報第5號。

2. 劉國士，1950，貴州定番果蠅之研究，未發表。

3. 陳方潔、王飛鵬，1943，江津之柑蛆，科學農業 1(1)46～59。

4. Sun. Du & Liao, 1958, The preliminary studies on Chinese citrus fly, *Tetradacus citri* Chen (Trypetidae, Diptera), Acta oecan ent. Sin. 1 (2) 175-184, 5 figs, 142 refs, (RAEA 49. 16)

5. Yasumatsu K. and Nagatomi A., 1959, Studies on the control of *Dacus* (*Tetradacus*) *tsuneonis* Miyaki (Diptera) (Tryppetidae) 1, Some fundamental and biological investigations essential for control, Sci. Bull. Fac. Agr. Kyushu Univ. 17 (2)129-146. pl. 1, fig. 1, tabl. 18.

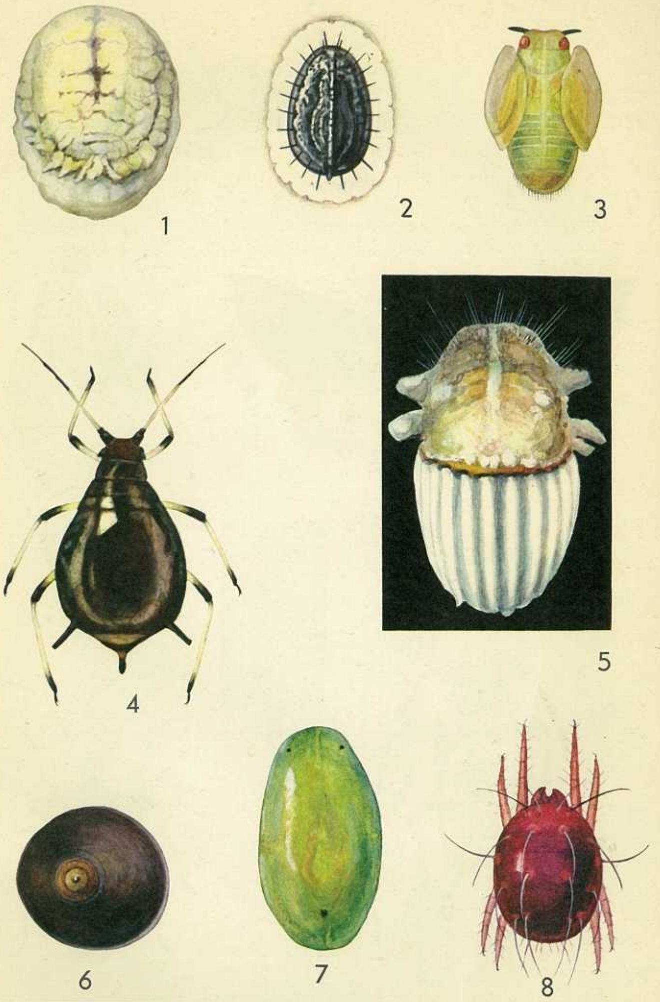
附註：本報告於民國五十二年十二月完成，但於五十四年六月間出版，中間相距一年又半，在此一年半中之資料，如新發現之害蟲褐蜘蛛，柑橘紅蜘蛛之天敵小黑隱翅蟲、六點薊馬、黑薊馬、草蛉蛉及五種肉食性蜘蛛，防治紅蜘蛛用藥均產生抵抗性小種，須行點的或跳的防治，最好行輪流撒布措施，保護天敵等項，未行加入，請讀者原諒！

柑橘害蟲圖版說明

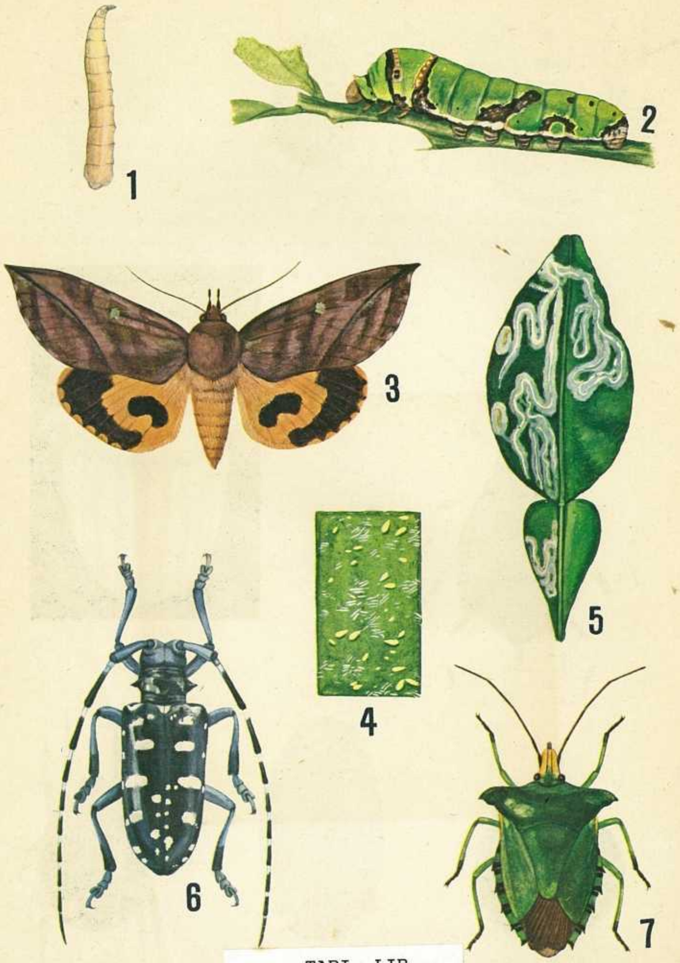
圖版一　1. 球粉介殼蟲雌成蟲。2. 刺粉蝨蛹。3. 柑橘木蝨壯齡若蟲。
4. 大橘蚜無翅胎生成蟲。5. 吹綿介殼蟲雌成蟲及其卵囊。
6. 褐圓介殼蟲雌蟲介殼。7. 綠介殼蟲成蟲。8. 紅蜘蛛雌成蟲。

圖版二　1. 果蠅成熟幼蟲。2. 無尾鳳蝶幼蟲及其為害狀。3. 刺果夜蛾成蟲。
4. 銹蜱雌成蟲幼蟲及其脫皮殼。5. 潛葉蛾幼蟲為害葉片。
6. 星天牛成蟲。7. 角肩椿象成蟲。

圖版一



圖版二



TARI LIB.
C001926

001926
435.3308/7737
陶家駒 撰
柑橘害蟲
DATE DUE BORROWER'S NAME
臺灣省農業試驗所圖書館
435.3308
7737
001926
臺灣省農業試驗所